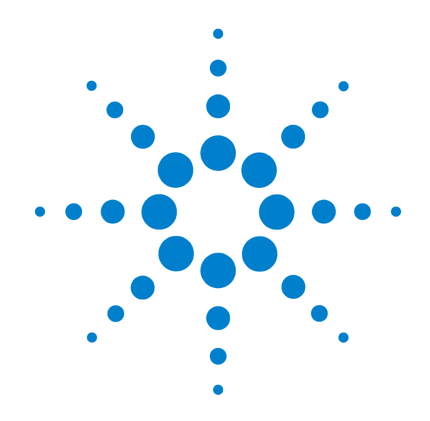


Agilent U1251B y U1252B Multímetro digital portátil

Guía del usuario y servicios



Notificaciones

Número de parte del manual

U1251-90039

Edición

Segunda edición, 19 de mayo de 2010

Impreso en Malasia

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 USA

Garantía

El material incluido en este documento se proporciona en el estado actual y puede modificarse, sin previo aviso, en futuras ediciones. Agilent renuncia, tanto como permitan las leyes aplicables, a todas las garantías, expresas o implícitas, relativas a este manual y la información aquí presentada, incluyendo pero sin limitarse a las garantías implícitas de calidad e idoneidad para un fin concreto. Agilent no será responsable de errores ni daños accidentales o derivados relativos al suministro, uso o funcionamiento de este documento o la información aquí incluida. Si Agilent y el usuario tuvieran un acuerdo aparte por escrito con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y contradigan estas condiciones, tendrán prioridad las condiciones de garantía del otro acuerdo.

Licencias tecnológicas

El hardware y el software descrito en este documento se suministra con una licencia y sólo puede utilizarse y copiarse de acuerdo con las condiciones de dicha licencia.

Leyenda de derechos limitados

Derechos limitados del gobierno de los Estados Unidos. Los derechos de software y datos técnicos otorgados al gobierno federal incluyen sólo aquellos otorgados habitualmente a los usuarios finales. Agilent otorga esta licencia comercial habitual de software y datos técnicos de acuerdo con FAR 12.211 (datos técnicos) y 12.212 (software de computación) y, para el Departamento de Defensa, con DFARS 252.227-7015 (datos técnicos - elementos comerciales) y DFARS 227.7202-3 (derechos de software comercial de computación o documentación de software de computación).

Notificaciones relativas a la seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o se cumple en forma correcta, puede resultar en daños al producto o pérdida de información importante. En caso de encontrar un aviso de **PRECAUCIÓN**, no prosiga hasta que haya comprendido y cumplido totalmente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Una nota de ADVERTENCIA indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría causar lesiones o muerte. En caso de encontrar una nota de ADVERTENCIA, interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos del instrumento y de la documentación indican precauciones que deben tomarse para utilizar el instrumento en forma segura.

	Corriente Continua (CC)		Apagado (alimentación)
	Corriente Alterna (CA)		Encendido (alimentación)
	Corriente continua y alterna		Precaución, riesgo de electrochoque
3	Corriente alterna de tres fases		Precaución, peligro (consulte este manual para obtener información específica respecto de cualquier Advertencia o Precaución).
	Terminal de conexión (a tierra)		Precaución, superficie caliente
	Terminal de conductor de protección		Posición de salida de un control de empuje bi-estable
	Terminal a marco o chasis		Posición de entrada de un control de empuje bi-estable
	Equipotencial	CAT III 1000 V	Protección de sobretensión de 1000 V Categoría III
	Equipo protegido completamente con doble aislamiento o aislamiento reforzado	CAT IV 600 V	Protección de sobretensión de 600 V Categoría IV

Información sobre seguridad

Este medidor posee una certificación de seguridad de acuerdo con EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 y CAN/CSA 22.2 61010-1-04, Protección de sobretensión de 1000 V Categoría III/ 600 V Categoría IV, Grado de contaminación II. Utilizar con sondas para pruebas estándar o compatibles.

Información de seguridad general

Las siguientes precauciones generales de seguridad deben respetarse en todas las fases de operación, servicio y reparación de este instrumento. Si no se respetan estas precauciones o las advertencias específicas mencionadas en este manual, se violan las normas de seguridad de diseño, fabricación y uso intencional del instrumento. Agilent Technologies no asumirá ninguna responsabilidad si el cliente no cumple con estos requisitos.

ADVERTENCIA

- **Cuando trabaje por sobre 70V CC, 33 V AC RMS o 46,7 V pico, tenga precaución ya que ese rango implica peligro de electrochoque.**
- **No mida más que el voltaje señalado (marcado en el medidor) entre terminales, ni entre la terminal y la conexión a tierra.**
- **Revise el funcionamiento del medidor midiendo un voltaje conocido.**
- **Para medir la corriente, desconecte el circuito de la alimentación antes de conectar el medidor al circuito. Siempre coloque el medidor en serie con el circuito.**
- **Siempre que conecte sondas, conecte primero la sonda de prueba común. Cuando desconecte sondas, siempre desconecte primero la sonda de prueba activa.**
- **Desconecte las sondas de prueba del medidor antes de abrir la cubierta de la batería.**
- **No utilice el medidor si la cubierta de la batería no está perfectamente cerrada.**
- **Reemplace la batería cuando el indicador de batería baja parpadee en la pantalla. Esto es para evitar mediciones falsas, las cuales pueden causar electrochoques o lesiones.**
- **No utilice el producto en una atmósfera explosiva o en presencia de gases o emanaciones inflamables.**
- **Controle que la carcasa no esté rota ni presente aberturas en el plástico. Preste especial atención al aislamiento de los conectores. No utilice el medidor si está dañado.**
- **Controle que las sondas de prueba no presenten daños en el aislamiento ni metal expuesto y revise la continuidad. No utilice la sonda de prueba si está dañada.**
- **No utilice con este producto ningún adaptador de cargador de CA diferente al certificado por Agilent.**
- **No utilice fusibles reparados ni soportes para fusibles que hayan sufrido cortocircuitos. Para estar siempre protegido de incendios, reemplace los fusibles de la línea sólo con fusibles de la misma clasificación de voltaje y corriente y del tipo recomendado.**
- **No lleve a cabo reparaciones ni ajustes cuando esté solo. Bajo ciertas condiciones, puede haber voltajes peligrosos, incluso con el equipo apagado. Para prevenir electrochoques peligrosos, el personal de reparaciones no debe intentar realizar reparaciones ni ajustes internos si no hay presente otra persona capaz de brindar primeros auxilios y tareas de resucitación.**
- **No instale repuestos ni modifique el equipo para no correr el riesgo de crear peligros adicionales. Si el producto precisa reparaciones, devuélvalo a la oficina de ventas y reparaciones de Agilent Technologies para asegurarse de que se mantengan las medidas de seguridad.**

ADVERTENCIA

- **No utilice el equipo si está dañado ya que puede haberse afectado las medidas de protección de seguridad integradas, ya sea por algún golpe, demasiada humedad u otra razón. Desconecte la alimentación y no utilice el producto hasta que el personal de reparaciones calificado haya verificado que no existen riesgos. Si el producto precisa reparaciones, devuélvalo a la oficina de ventas y reparaciones de Agilent Technologies para asegurarse de que se mantengan las medidas de seguridad.**

PRECAUCIÓN

- Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje del circuito antes de llevar a cabo pruebas de resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.
- Utilice las terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones.
- Nunca mida voltaje cuando esté seleccionada la medición de corriente.
- Utilice sólo la batería recargable recomendada. Asegúrese de insertar en forma correcta la batería en el medidor y respetar la polaridad.
- Desconecte los cables de prueba de todas las terminales al cargar la batería.

Marcas regulatorias

CE ISM 1-A	La marca CE es una marca registrada de la Comunidad Europea. Esta marca CE indica que el producto cumple con todas las Directivas legales europeas relevantes.	N10149	La marca de verificación C es una marca registrada de la Agencia de administración del espectro de Australia. Representa cumplimiento de las regulaciones de EMC de Australia de acuerdo con las condiciones de la Ley de radiocomunicaciones de 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 indica que este dispositivo ISM cumple con la norma canadiense ICES-001. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico/electrónico con los desperdicios del hogar.
SP ® C US	La marca CSA es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Estándares.		

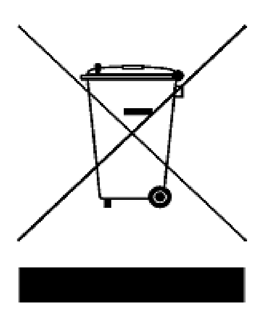
Directiva 2002/96/EC de equipos electrónicos y eléctricos en los desperdicios (WEEE)

Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico/electrónico con los desperdicios del hogar.

Categoría del producto:

En cuanto a los tipos de equipos del Anexo 1 de la directiva WEEE, este instrumento se clasifica como "Instrumento de control y supervisión".

A continuación se presenta la etiqueta adosada al producto.



No desechar con desperdicios del hogar

Para devolver este instrumento si no lo desea, comuníquese con la oficina de Agilent Technologies más cercana o visite:

www.agilent.com/environment/product

para recibir más información.

Declaración de conformidad (DoC)

La Declaración de conformidad (DoC) para este instrumento está disponible en el sitio web. Puede hacer la búsqueda del DoC por modelo de producto o descripción.

http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm

NOTA Si no puede encontrar el DoC correspondiente, favor de contactar su representante local de Agilent.

Tabla de Contenidos



1
Introducción

Este capítulo contiene una breve descripción del panel frontal de los multímetros digitales portátiles Agilent U1251B y U1252B.

Presentación del multímetro digital portátil Agilent U1251B y U1252B

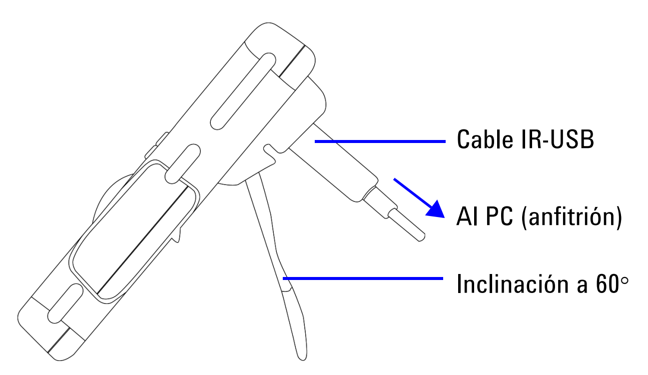
Las características clave de los multímetros digitales portátiles son:

- Medición de corriente y voltaje de CC, CA y CA + CC (sólo U1252B).
- Medición de RMS verdadero para la corriente y el voltaje de CA
- Ni-MH Batería recargable con capacidad de carga integrada (sólo U1252B)
- Temperatura ambiente en el segundo indicador
- Indicador de capacidad de batería
- Luz de fondo con LED brillante naranja
- Medición de resistencia de hasta 50MΩ (para U1251B) y 500MΩ (para U1252B)
- Medición de conductancia desde 0,01nS (100GΩ) ~ 50nS
- Medición de capacitancia hasta 100mF
- Contador de frecuencia hasta 20MHz (sólo U1252B)
- La lectura de la escala de porcentajes para la medición de 4-20mA o 0-20mA
- dBm con impedancia de referencia seleccionable
- Retención de picos de 1ms para tomar con facilidad el flujo de corriente y voltaje
- Prueba de temperatura con compensación 0 °C seleccionable (sin compensación de temperatura ambiente).
- Medición de temperatura de tipo K (para U1251B) y tipos J/K (para U1252B)
- Mediciones de frecuencia, ciclo de trabajo y amplitud de pulso
- Registro dinámico para mediciones de mínimos, máximos y promedios
- Retención de datos con disparador manual o automático y modo Nulo
- Comprobaciones de diodos y continuidad audible
- Generador de onda cuadrada con frecuencia, amplitud de pulso y ciclo de trabajo seleccionables (sólo U1252B)
- Interfaz gráfica de usuario de Agilent (cable IR-USB vendido por separado)
- Calibración a carcasa cerrada

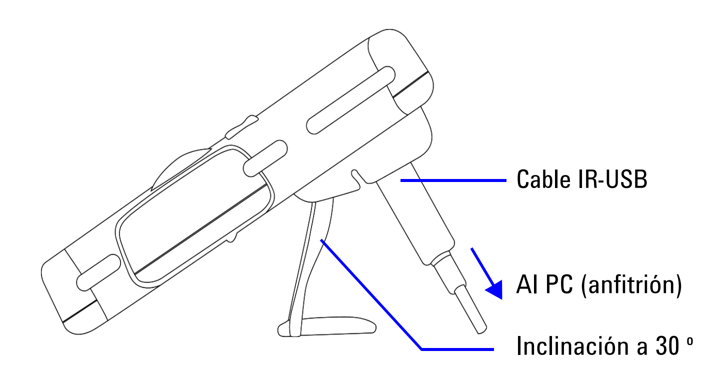
- Multímetro digital de RMS verdadero y precisión de 50000 conteos, diseñado para cumplir con las normas IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 Categoría III Protección de sobretensión de 1000 V, Grado de contaminación II

Ajuste de la base de inclinación

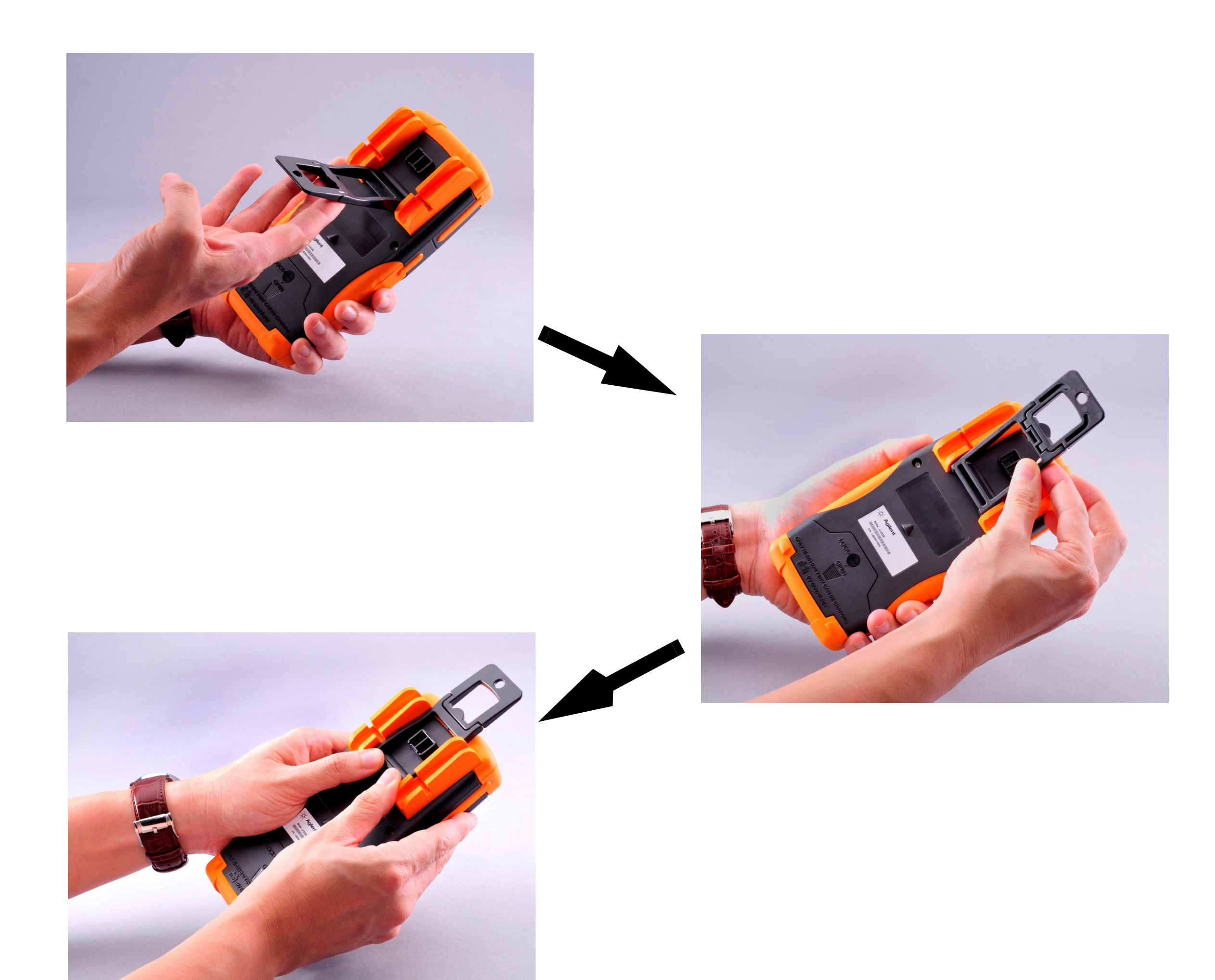
Para ajustar el medidor en una posición de 60° , extienda la base al máximo.



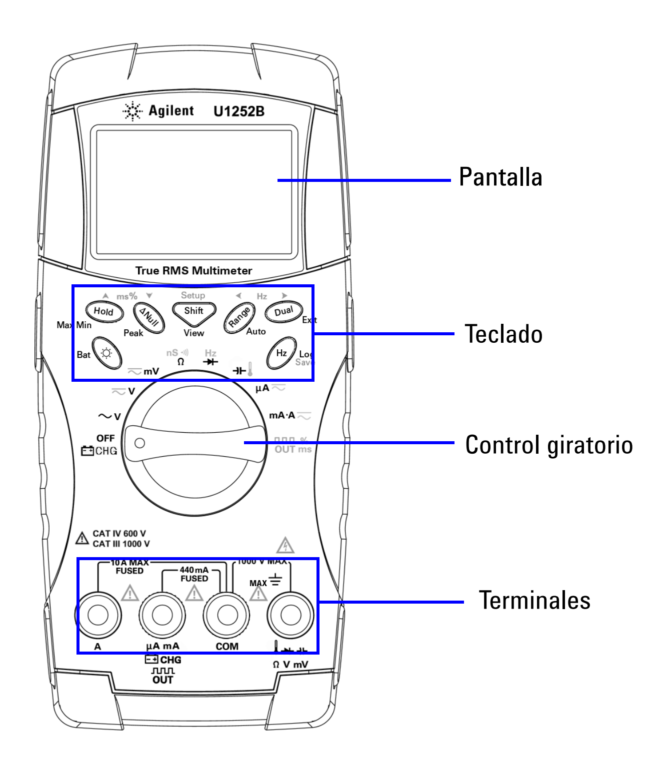
Para ajustarlo en una posición de 30° , doble el extremo de la base para que quede paralela al suelo antes de extender la base al máximo.



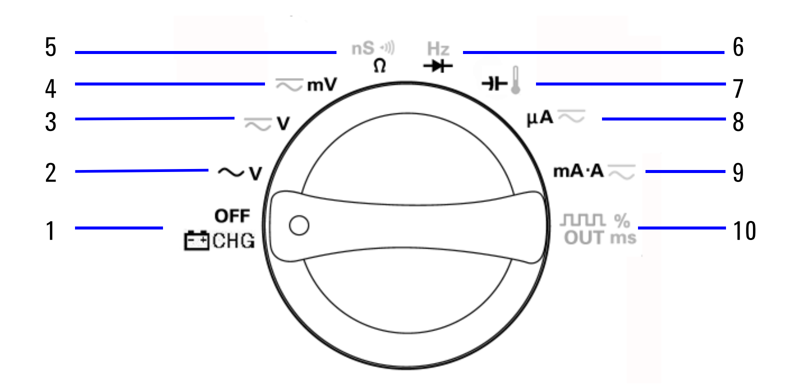
Para dejar el medidor colgado, mueva la base hacia arriba más allá del límite hasta extraerla de la bisagra. Luego de vuelta la base para que su parte interna enfrente la parte posterior del medidor. Ahora, presione la base para fijarla en la bisagra. Siga paso a paso las siguientes instrucciones gráficas.



El Panel Frontal de un vistazo



El control giratorio de un vistazo



Leyenda:

No.	Descripción / Función
1	Modo de carga [sólo U1252B] u OFF
2	AC V
3	Voltaje de CC o CC+CA [sólo U1252B]
4	CC mV, CA mV, CA+CC mV [sólo U1252B]
5	Resistencia (Ω), continuidad y conductancia (nS)
6	Contador de frecuencia [sólo U1252B] o Diodo
7	Capacitancia o temperatura
8	CC µA y CA µA
9	CC mA, corriente de CC, CA mA o corriente de CA
10	Salida de onda cuadrada, ciclo de trabajo o salida de amplitud de pulso [para U1252B] y OFF [para U1251B]

El teclado de un vistazo

A continuación se muestra la operación de cada tecla. Al presionar una tecla se ilumina un símbolo relacionado en el indicador y se emite un sonido. Al cambiar de posición el control giratorio se restablece la operación actual de la tecla.

En la **Figura 1** se muestra el teclado de **U1252B**. Las funciones **ms%** (amplitud de pulso/ciclo de trabajo), ◀ **Hz** ▶ y contador de frecuencia sólo están disponibles en **U1252B**.

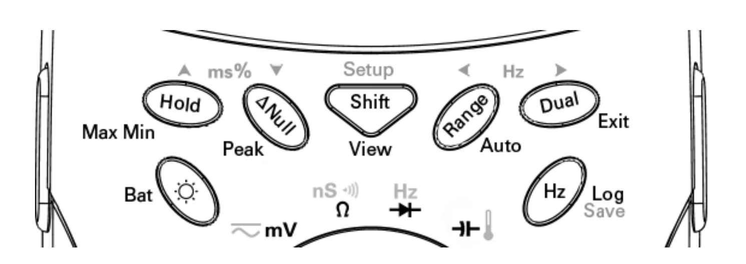


Tabla1-1 Descripción/funciones del teclado

		Función cuando se presiona durante menos de 1 segundo	Función cuando se presiona durante más de 1 segundo
1		actúa como un interruptor para encender y apagar la luz de fondo. La luz de fondo se apaga automáticamente después de 30 segundos (valor de fábrica)(1).	muestra la capacidad de la batería durante 3 segundos
2	Hold	Hold congela el valor medido. En el modo Retención de datos, presione nuevamente para activar la retención del próximo valor medido. En el modo Actualizar retención de datos, la lectura se actualiza automáticamente una vez que está estable y se superó el ajuste de conteo(1).	Hold ingresa en el modo Registro dinámico. Presione Hold nuevamente para desplazarse a través de las lecturas Max, Min, Avg (promedio) y actual (indicadas en pantalla con MAXMINAVG).
3	ΔNull	ΔNull guarda los valores visualizados como una referencia para restarse de las mediciones siguientes. Presione nuevamente para ver el valor relativo que se ha guardado.	ΔNull ingresa en el modo Retención de picos de 1 ms. Presione ΔNull para desplazarse a través de las lecturas de picos Max y Min.

		Función cuando se presiona durante menos de 1 s	Función cuando se presiona durante más de 1 s
4	Shift	Shift se desplaza a través de la función o las funciones de medición en una posición específica del control giratorio.	Shift ingresa en el modo Revisión de registro. Presione Shift para pasar a los datos de registro manual o de intervalo. Presione ◀ o ▶ para ver los primeros o los últimos datos de registro, respectivamente. Presione ▲ o ▼ para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por los datos de registro. Presione Shift durante más de 1 segundo para salir del modo.
5	Range	Range se desplaza a través de los rangos de medición disponibles (excepto cuando el control giratorio se encuentra en la posición 🌡 o [para el U1252B])(2).	Range se configura en el modo Selección automática de rango.
6	Dual	Dual se desplaza a través de las visualizaciones de combinación doble disponibles (excepto cuando el control giratorio se encuentra en la posición 🌡 o [para el U1252B], o cuando el medidor se encuentra en el modo Registro dinámico o en el modo Retención de picos de 1 ms)(3).	Dual sale de los modos Retención, Nulo, Registro dinámico, Retención de picos de 1 ms y Visualización doble.
7	Hz	Hz ingresa en el modo Comprobación de frecuencia para las mediciones de corriente y de voltaje. Presione Hz para desplazarse a través de las funciones de frecuencia (Hz), ciclo de trabajo (%) y amplitud de pulso (ms). En las pruebas de ciclo de trabajo (%) y de amplitud de pulso (ms), presione Hz para cambiar a pulso positivo o negativo.	Hz ingresa en el modo Registro. En el modo Registro de datos manual, presione Hz para registrar los datos en la memoria en forma manual. En el modo Registro de datos automático, los datos se registran en forma automática(1). Presione Hz durante más de 1 segundo para salir del modo Registro de datos automático.

NOTA

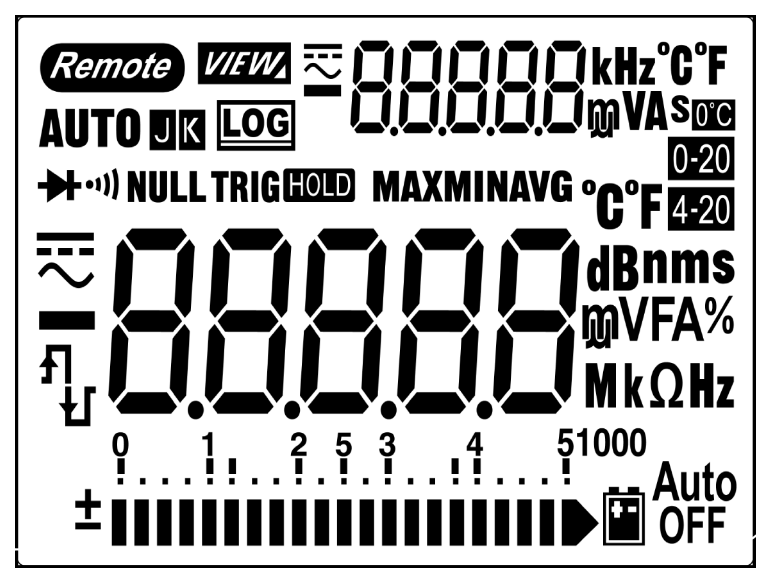
1. Ver Tabla 4-1, “Opciones de configuración disponibles en el modo Configuración,” en la página 71, para obtener información sobre las opciones disponibles.
2. Cuando el control giratorio se encuentra en posición TEMP, presione Range para cambiar a la visualización en °C o °F. Cuando el control giratorio se encuentre en la posición Hz, presione Range para cambiar a la división de frecuencia de señal por 1 o por 100.
3. Cuando el control giratorio se encuentra en 🌡, ETC está ENCENDIDO de forma predeterminada. Puede presionar Dual para desactivar ETC (Compensación de temperatura ambiente), 0°C aparecerá en la pantalla. Para medición de pulso o ciclo de trabajo, presione Dual para cambiar la pendiente de disparo a positiva o negativa. Cuando el medidor se encuentre en el modo de Registro dinámico o Retención de picos, presione Dual para reiniciar el modo Registro dinámico o Retención de picos de 1 ms.

La pantalla de un vistazo

Para ver la pantalla completa (con todos los segmentos iluminados), mantenga presionado el control giratorio mientras lo gira desde la posición OFF hasta cualquier otra posición. Cuando haya visto la pantalla completa, presione cualquier botón para continuar con el funcionamiento normal de acuerdo con la posición del control giratorio. Esto es seguido de una función de despertador.

El medidor ingresará en el modo de ahorro de energía al activarse el apagado automático (APF). Para despertar el medidor:

1 Lleve el control giratorio (perilla) a la posición OFF y luego vuelva a encender el medidor.
2 Presione cualquier botón para una posición del control giratorio que no sea la de salida de onda cuadrada. Esto sólo está disponible en U1252B.
3 Sólo para U1252B, con el control giratorio en la posición de salida de onda cuadrada, presione sólo los botones Dual, Range y Hold o mueva el control a otra posición.



Los símbolos de la pantalla se describen en las páginas 10, 11 y 12.

Símbolo	Descripción
Remote	Control remoto
K J	Tipos de termopar: K (tipo K) J (tipo J)
NULL	Función matemática Nulo
⯈ •)))	Diodo / continuidad audible
•)))	Continuidad audible para la resistencia
VIEW	Modo de visualización para controlar los datos registrados
LOG	Indicación de registro de datos
⎍ ⎍	Salida de onda cuadrada (sólo U1252B)
⎍	• Pendiente positiva para la medición de amplitud de pulso (ms) y ciclo de trabajo (%) • Condensador de carga como medición de capacitancia
⎍	• Pendiente negativa para la medición de amplitud de pulso (ms) y ciclo de trabajo (%) • Condensador de descarga como medición de capacitancia
🔋	Indicación de batería baja
Auto OFF	Apagado automático activado
HOLD	Actualizar retención de datos (auto)
TRIG HOLD	Disparador de Retención (manual)
MAXMINAVG	Modo Registro dinámico: Valor actual del indicador principal
MAX	Modo Registro dinámico: Valor máximo del indicador principal
MIN	Modo Registro dinámico: Valor mínimo del indicador principal
AVG	Modo Registro dinámico: Valor promedio del indicador principal
HOLD MAX	Modo Retención de picos de 1ms: Valor pico positivo del indicador principal
HOLD MIN	Modo Retención de picos de 1ms: Valor pico negativo del indicador principal

A continuación se describen los símbolos del indicador principal.

Símbolo	Descripción
AUTO	Rango automático
⎓∿	CA + CC
⎓	CC
∿	CA
-88888	Polaridad, dígitos y puntos decimales para el indicador principal
dBm	Unidad de decibeles relativa a 1 mW
dBV	Unidad de decibeles relativa a 1 V
MkHz	Unidades de frecuencia: Hz, kHz, MHz
MkΩ	Unidades de resistencia: Ω, kΩ, MΩ
nS	Unidad de conductancia
mV	Unidades de voltaje: mV, V
µmA	Unidades de corriente: µA, mA, A
%	Medición de ciclo de trabajo
ms	Unidad de amplitud de pulso
µmnF	Unidades de capacitancia: nF, µF, mF
°C	Unidad de temperatura Celsius
°F	Unidad de temperatura Fahrenheit
0-20 %	Lectura de escala de porcentajes proporcional a CC 0–20 mA
4-20 %	Lectura de escala de porcentajes proporcional a CC 4–20 mA

A continuación se describen los símbolos del indicador secundario.

Símbolo de LCD	Descripción
⎓ ∼	CA + CC
⎓	CC
∼	CA
-8.8.8.8.8	Polaridad, dígitos y puntos decimales para el indicador secundario
kHz	Unidades de frecuencia: Hz, kHz
0°C	Sin compensación de temperatura ambiente, sólo medición de termopar
°C	Unidad de temperatura ambiente Celsius
°F	Unidad de temperatura ambiente Fahrenheit
mV	Unidades de voltaje: mV, V
μmA	Unidades de corriente: μA, mA, A
s	Unidad de tiempo transcurrido: s (segundo) para los modos Registro dinámico y Retención de picos de 1 ms

El gráfico de barras analógicas se asemeja a la aguja de un medidor analógico, aunque sin el sobreimpulso. Al medir ajustes de picos en nulo y ver entradas muy cambiantes, el gráfico de barras es útil ya que se actualiza con mayor velocidad y tiene respuesta más rápida.

El gráfico de barras no se utiliza para mediciones de salida de onda cuadrada, frecuencia, ciclo de trabajo, amplitud de pulso, escala de porcentajes de 4–20 mA, escala de porcentajes de 0–20 mA y temperatura. Cuando la frecuencia, el ciclo de trabajo y la amplitud de pulso aparecen en el indicador principal durante la medición de corriente o voltaje, el gráfico de barras representa el valor de corriente o voltaje. Cuando la escala de porcentajes de 4–20 mA o 0–20 mA aparece en el indicador principal, el gráfico de barras representa el valor de corriente.

Se indica el signo “+” o “-“ cuando se midió o calculó el valor positivo o negativo. Cada segmento representa 2500 o 500 conteos según el rango indicado en el gráfico de barras pico. Consulte la siguiente tabla.

Rango	Conteos / segmento	Utilizado para la función
0 1 2 5 3 4 5 ±	2500	V, A, Ω, Diodo
0 1 2 5 3 4 51 ±	2500	V, A, Ω
0 1 2 5 3 4 510 ±	2500	V, A, Ω, nS
0 1 2 5 3 4 100(±	500	V, A, ⊣⊢
0 1 2 5 3 4 1 00 ±	500	⊣⊢
0 1 2 5 3 4 10 ±	500	⊣⊢

Selección del indicador con el botón Hz

La medición de frecuencia ayuda a detectar la presencia de corrientes armónicas en conductores neutrales y determina si estas corrientes neutrales son consecuencia de fases desequilibradas o cargas no lineales. Al presionar (Hz) se ingresa en el modo de Medición de frecuencia para mediciones de voltaje o corriente (voltaje o corriente en el indicador secundario, y frecuencia en el principal). Por otro lado, la amplitud de pulso (ms) o el ciclo de trabajo (%) pueden aparecer

en la pantalla principal la presionar Hz nuevamente. Esto permite controlar en forma simultánea la corriente o el voltaje en tiempo real con la frecuencia, el ciclo de trabajo o la amplitud de pulso. La visualización de voltaje o corriente en la pantalla principal se retoma al mantener presionado Dual durante más de 1 segundo.

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
~V ≂V para U1252B (voltaje de CA)	Frecuencia (Hz)	AC V
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
⎓V V para U1251B ≂V para U1252B (voltaje de CC)	Frecuencia (Hz)	DC V
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
≂V para U1252B (voltaje de CA + CC)	Frecuencia (Hz)	AC + DC V
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
≂mV (voltaje de CA)	Frecuencia (Hz)	AC mV
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
≂mV (voltaje de CC)	Frecuencia (Hz)	DC mV
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
≂mV (voltaje de CA + CC) [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	AC + DC mV
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
µA≂ (Corriente CA)	Frecuencia (Hz)	CA µA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	

µA (Corriente CC)	Frecuencia (Hz)	CC µA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
µA (corriente de CA + CC) [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	CA + CC µA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mA·A (corriente de CA)	Frecuencia (Hz)	CA mA o A
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mA·A (Corriente CC)	Frecuencia (Hz)	CC mA o A
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
mA·A (corriente de CA + CC) [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	CC + CC mA
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
Hz (contador de frecuencia) - presione Range para seleccionar la división de frecuencia por 1 [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	- 1 -
	Amplitud de pulso (ms)	
	Ciclo de trabajo (%)	
Hz (contador de frecuencia) - presione Range para seleccionar la división de frecuencia por 100 [para U1252B]	Frecuencia (Hz)	- 100 -

Selección del indicador con el botón Dual

Presione Dual para seleccionar las distintas combinaciones de visualización doble.

La visualización simple habitual se retoma al mantener presionado Dual durante más de 1 segundo. Consulte la siguiente tabla.

Posición del control giratorio (función)	Indicador principal	Indicador secundario
~V (voltaje de CA)	CA V	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV (seleccione presionando Shift)	CA V
	CA V	Temperatura ambiente °C o °F
≂V para U1252B (voltaje de CA)	CA V	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV[1]	CA V
	CA V	CC V
	CA V	Temperatura ambiente °C o °F
⎓V para U1251B/ ≂V para U1252B (voltaje de CC)	CC V	Hz (acoplamiento de CC)
	dBm o dBV[1]	CC V
	CC V	CA V [para U1252B]
	CC V	Temperatura ambiente °C o °F
≂V para U1252B (voltaje de CA + CC)	AC + DC V	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV[1]	CA + CC V
	CA + CC V	CA V
	CA + CC V	CC V
	CA + CC V	Temperatura ambiente °C o °F
≂mV (voltaje de CA)	CA mV	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV [1]	CA mV
	CA mV	CC mV
	CA mV	Temperatura ambiente °C o °F
≂mV (voltaje de CC)	CC mV	Hz (acoplamiento de CC)
	dBm o dBV [1]	CC mV
	CC mV	CA mV
	CC mV	Temperatura ambiente °C o °F

NOTA

[1] La medicion de dBm o dBV depende de la última revisión de CA V. Si la última es dBV, la siguiente seguirá siendo dBV.

mV (voltaje de CA + CC) [para U1252B]	AC + DC mV	Hz (acoplamiento de CA)
	dBm o dBV	CA + CC mV
	CA + CC mV	CA mV
	CA + CC mV	CC mV
	CA + CC mV	Temperatura ambiente °C o °F
µA (Corriente CC)	DC µA	Hz (acoplamiento de CC)
	CC µA	CA µA
	CC µA	Temperatura ambiente °C o °F
µA (corriente de CA)	CA µA	Hz (acoplamiento de CA)
	CA µA	CC µA
	CA µA	Temperatura ambiente °C o °F
µA (corriente de CA + CC) [para U1252B]	AC + DC µA	Hz (acoplamiento de CA)
	CA + CC µA	CA µA
	CA + CC µA	CC µA
	CA + CC µA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A (Corriente CC)	DC mA	Hz (acoplamiento de CC)
	CC mA	CA mA
	%(0–20 o 4–20)	CC mA
	CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
mV (corriente de CA)	CA mA	Hz (acoplamiento de CA)
	CA mA	CC mA
	CA mA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A (corriente de CA + CC) [para U1252B]	CA + CC mA	Hz (acoplamiento de CA)
	CA + CC mA	CA mA
	CA + CC mA	CC mA
	CA + CC mA	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A (Corriente CC)	CC A	Hz (acoplamiento de CC)
	CC A	CA A
	CC A	Temperatura ambiente °C o °F

mA·A ≂ (corriente de CA)	CA A	Hz (acoplamiento de CA)
	CA A	CC A
	CA A	Temperatura ambiente °C o °F
mA·A ≂ (corriente de CA + CC) [para U1252B]	CA + CC A	Hz (acoplamiento de CA)
	CA + CC A	CA A
	CA + CC A	CC A
	CA + CC A	Temperatura ambiente °C o °F
(capacitancia) (diodo)/ Ω (Resistence)/ nS (conductancia)	nF / V / Ω / nS	Temperatura ambiente °C o °F
(temperatura)	°C (°F)	Temperatura ambiente °C o °F
	°C (°F)	Temperatura ambiente °C o °F / compensación de 0°C - seleccione presionando Dual

Selección del indicador con el botón Shift

En la siguiente tabla se presenta la selección del indicador principal, con respecto a la función de medición (posición del control giratorio), mediante el botón Shift.

Posición del control giratorio (función)	**Indicador principal**
~ V (voltaje de CA)	CA V
	dBm (en el modo de visualización doble)(1)
	dBV (en el modo de visualización doble)(1)
⎓ V para U1251B	CC V
≂ V para U1252B (voltaje de CA + CC)	CC V
	CA V
	CA + CC V

≂V para U1252B (voltaje de CA + CC)	CC mV
	CA mV
	CA + CC mV
Ω	Ω
	•))) Ω
	nS
⊣▶⊢	Diodo
	Hz
⊣⊢ / 🌡	Capacitancia
	Temperatura
μA≂	CC μA
	CA μA
	CA + CC μA [para U1252B]
mA·A≂	CC mA
	CA mA
	CA + CC mA
	%(0–20 o 4–20)
mA·A≂	CC A
	CA A
	CA + CC A [para U1252B]
Salida de onda cuadrada para U1252B	Ciclo de trabajo (%)
	Amplitud de pulso (ms)

NOTA

1. Presione Shift para pasar de la medición de dBm a la medición de dBV.

Presione Dual durante más de 1 segundo para retornar sólo a la medición de V de CA.

Las terminales de un vistazo

ADVERTENCIA **Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.**

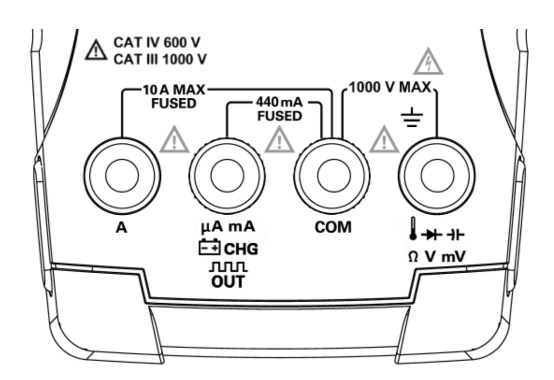


Figura 1-1 Terminales del conector de U1252B

Tabla1-2 Conexiones de la terminal para diferentes funciones de medición

Posición del control giratorio	Terminal de entrada		Protección contra sobrecarga
~ V	Ω V mV	COM	1000 V R.M.S.,
≂ V para U1252B ⎓ V para U1251B			
≂ mV			R.M.S. de 1000 V, para cortocircuito de <0.3 A
Ω			
diodo			
capacitancia			
µA ≂ mA·A ≂	µA . mA	COM	Fusible de acción rápida de 440 mA / 1000 V 30 kA
mA·A ≂	A	COM	Fusible de acción rápida de 11 A / 1000 V 30 kA
% OUT ms para U1252B	% OUT ms	COM	
CHG	CHG	COM	Fusible de acción rápida de 440 mA / 1000 V

El panel posterior de un vistazo

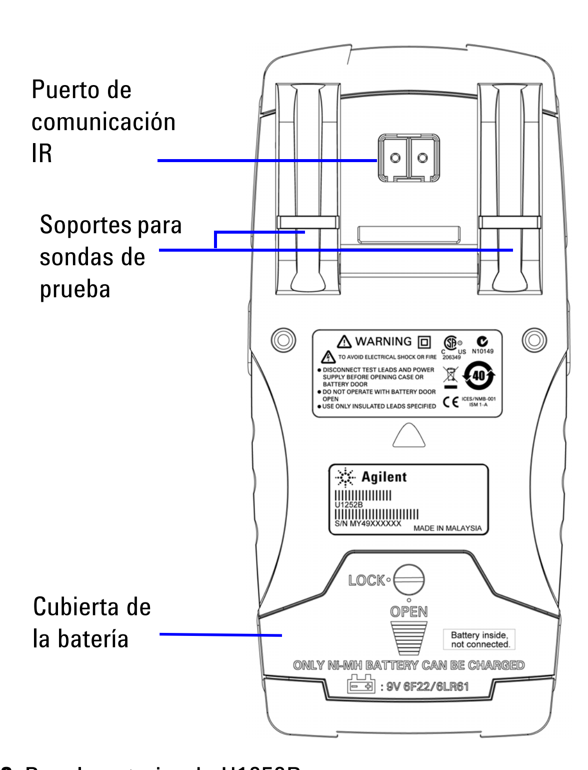
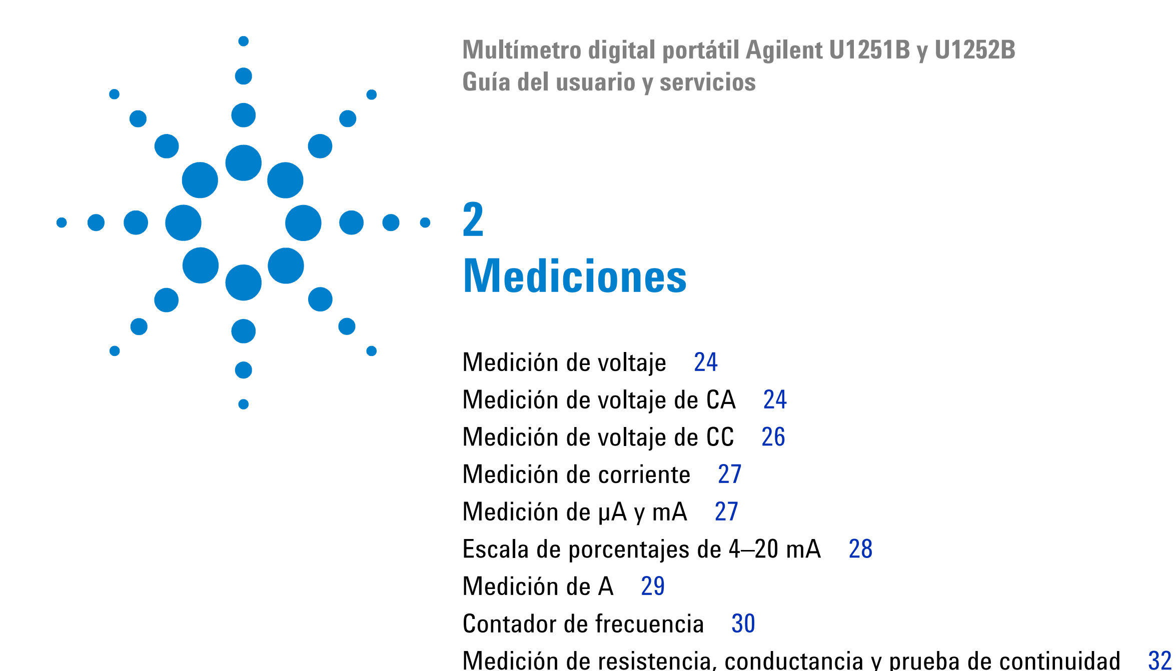


Figura 1-2 Panel posterior de U1252B



2
Mediciones

Este capítulo contiene información detallada sobre cómo se realizan las mediciones con este multímetro digital portátil. El capítulo está basado en la información de la Guía de inicio rápido.

Medición de voltaje

El medidor ofrece mediciones de RMS verdadero para mediciones de CA precisas en ondas sinusoidales, cuadradas, triangulares, en escalera y de otras formas sin compensación de CC.

Para CA con compensación de CC, utilice la medición CA + CC en ≂V o ≂mV la ubicación del control giratorio. Esto sólo corresponde a U1252B

ADVERTENCIA **Asegúrese de que las conexiones de las terminales sean las correctas para esa medición en particular antes de comenzar a medir. Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.**

Medición de voltaje de CA

1 Mueva el control giratorio hacia ~V , ≂V o ≂mV .
2 Conecte los cables de prueba rojo y negro en las terminales de entrada **V.mV** y **COM** respectivamente.
3 También puede presionar Dual para ver la frecuencia en el indicador secundario.
4 Controle los puntos de prueba y lea el indicador.

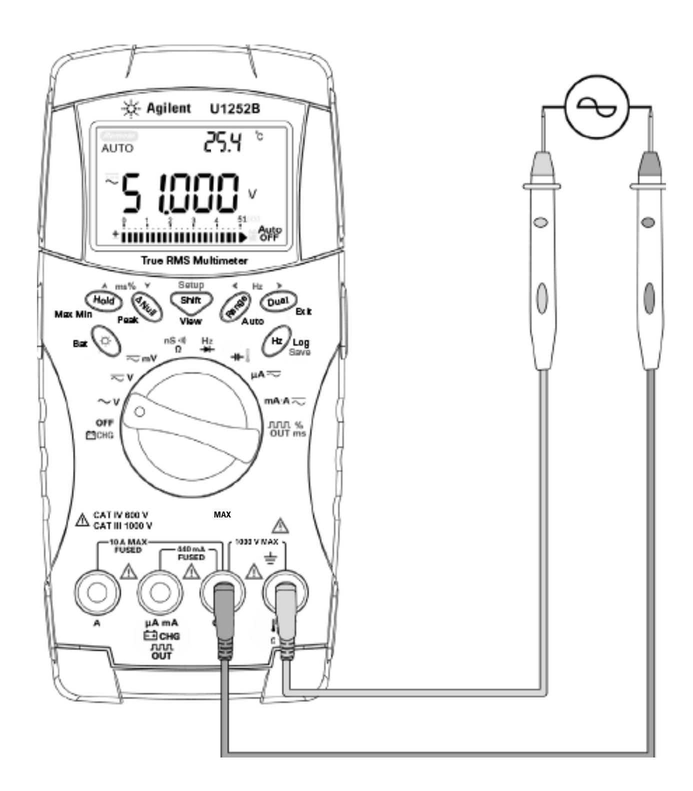


Figura 2-1 Medición de voltaje de CA

Medición de voltaje de CC

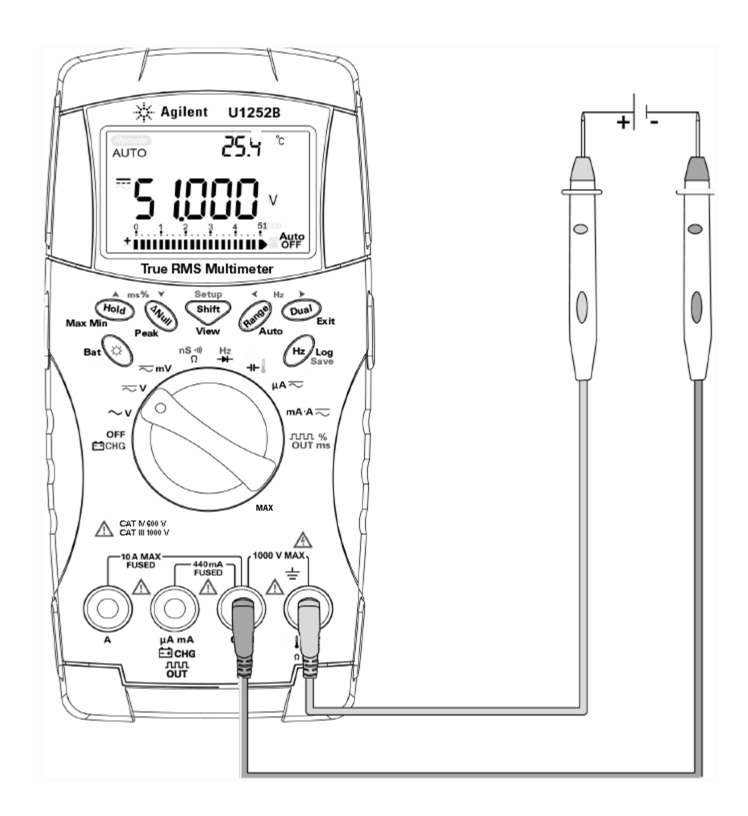


Figura 2-2 Medición de voltaje de CC

1 Mueva el control giratorio hacia ≂V y ≂mV .
2 Conecte los cables de prueba rojo y negro en las terminales de entrada **V.mV**y **COM** respectivamente.
3 Controle los puntos de prueba y lea el indicador.

Medición de corriente

Medición de µA y mA

1 Mueva el control giratorio a mA·A .

2 Conecte los cables de prueba rojo y negro en las terminales de entrada **µA.mA** y **COM** respectivamente.

3 Controle los puntos de prueba en serie con el circuito y lea el indicador.

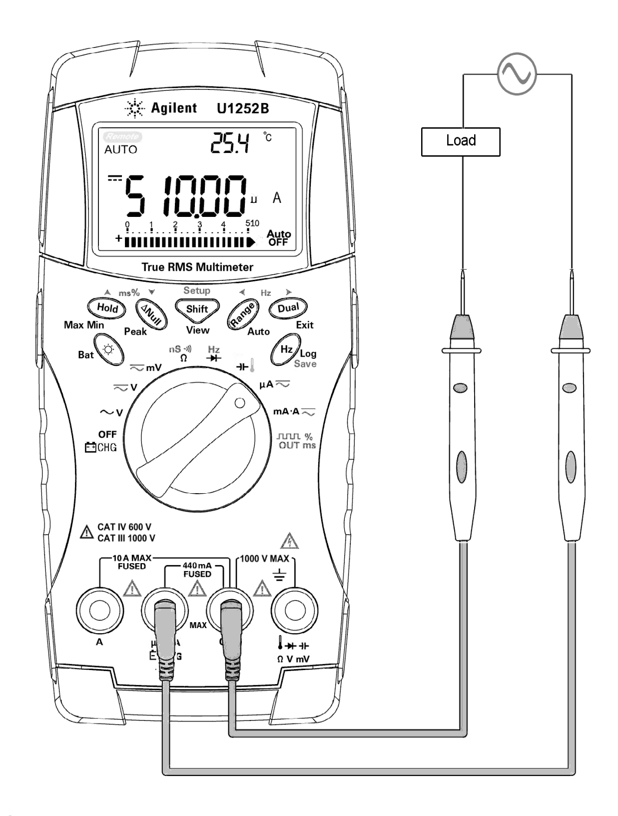


Figura 2-3 Medición de la corriente µA y mA

Escala de porcentajes de 4–20 mA

La escala de porcentajes para 4–20 mA o 0–20 mA se calcula con la medición de CC mA correspondiente. El medidor optimizará la mejor resolución en forma automática de acuerdo con la siguiente tabla. Range y el gráfico de barras se utiliza para el rango de 50 mA y 500 mA. La escala de porcentajes para 4–20 mA o 0–20 mA se configura en los dos rangos siguientes:

% (0–20 o 4–20 mA) Rango siempre automático	DC mA Rango automático o manual
999.99%	50 mA, 500 mA
9999.9%	

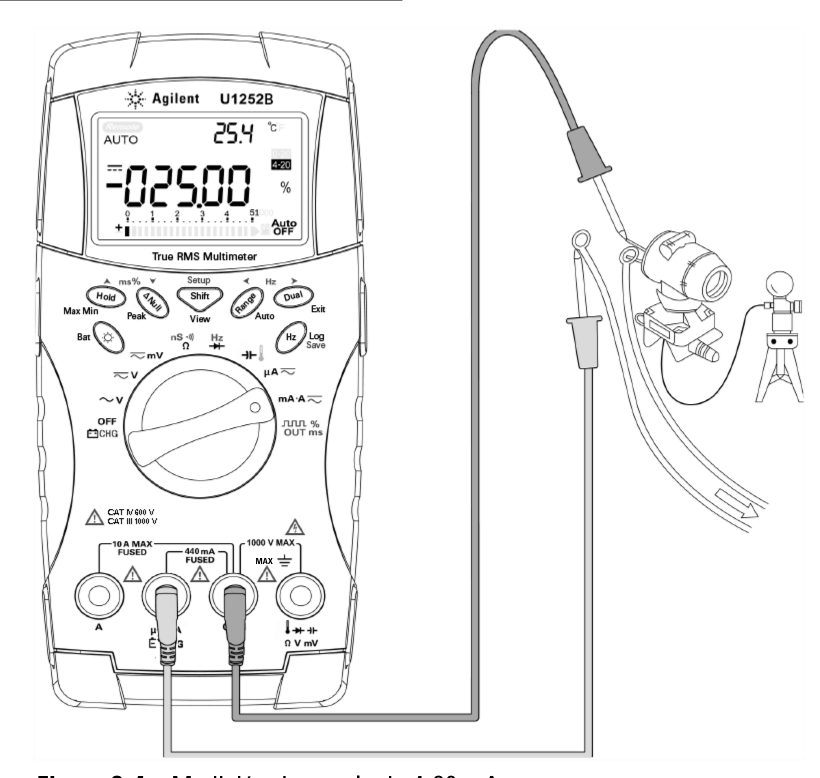


Figura 2-4 Medición de escala de 4-20 mA

Medición de A

1 Mueva el control giratorio a mA·A.

2 Conecte los cables de prueba rojo y negro en las terminales de entrada de 10A **A** y **COM** respectivamente. El medidor se configura en la medición de A automáticamente al conectar el cable de prueba rojo en la terminal **A**.

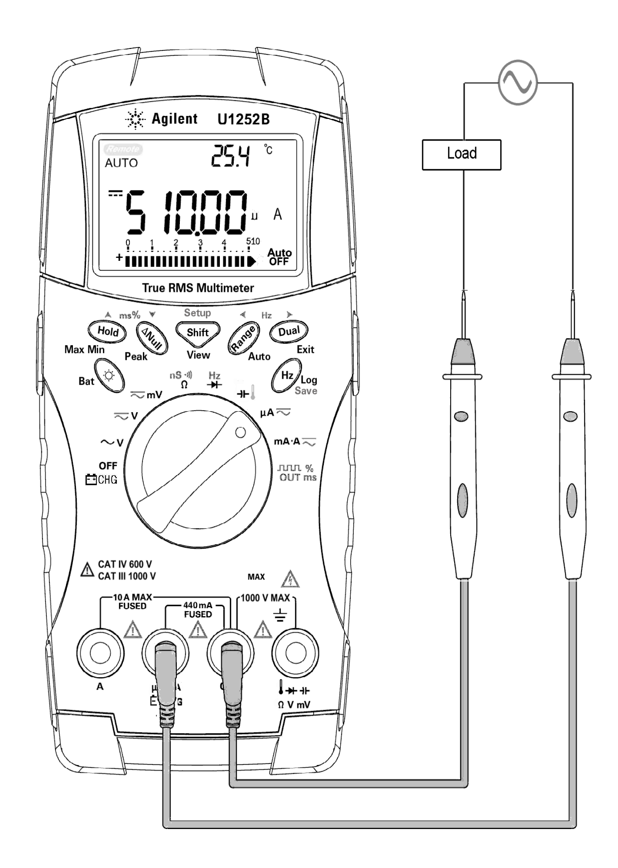


Figura 2-5 Medición de A

Contador de frecuencia

ADVERTENCIA

- **Utilice el contador de frecuencia para la aplicación de voltaje bajo. Nunca lo utilice en el sistema de alimentación.**
- **Para entradas superiores a 30 Vpp, se requiere usar el modo de medición de frecuencia disponible en la medición de corriente o tensión en vez de utilizar el contador de frecuencia.**

1 Mueva el control giratorio a Hz.
2 Presione Shift para seleccionar la función Contador de frecuencia(Hz) . Si aparece "-1-" en el indicador secundario, la frecuencia de la señal de entrada se divide por 1. Esto permite un rango de frecuencia mayor de hasta 985 kHz.
3 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales de entrada **V** y **COM** respectivamente.
4 Controle los puntos de prueba y lea el indicador.
5 Si la medición es inestable o igual a cero, presione Range para seleccionar la división de la frecuencia de la señal de entrada por 100. Esto permite un rango de frecuencia mayor de hasta 20 MHz.
6 La señal está fuera de la especificación si la medición sigue inestable tras el paso 5.

Mientras en el indicador secundario aparece "-1-", puede desplazarse a través de las mediciones de amplitud de pulso (ms), ciclo de trabajo (%) y frecuencia (Hz) presionando Hz .

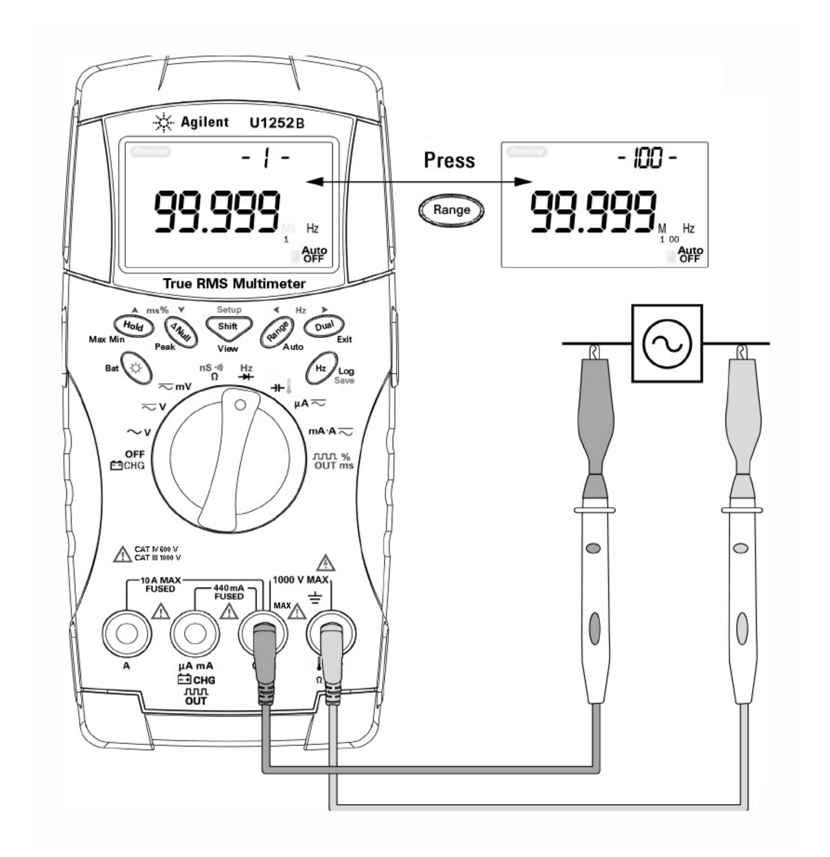


Figura 2-6 Medición de frecuencia

Medición de resistencia, conductancia y prueba de continuidad

PRECAUCIÓN Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de medir la resistencia para evitar posibles daños al medidor o al dispositivo probado.

1 Mueva el control giratorio a Ω nS Ω nS.
2 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales de entrada Ω y **COM** respectivamente.
3 Controle los puntos de prueba (derivando el resistor) y lea el indicador.

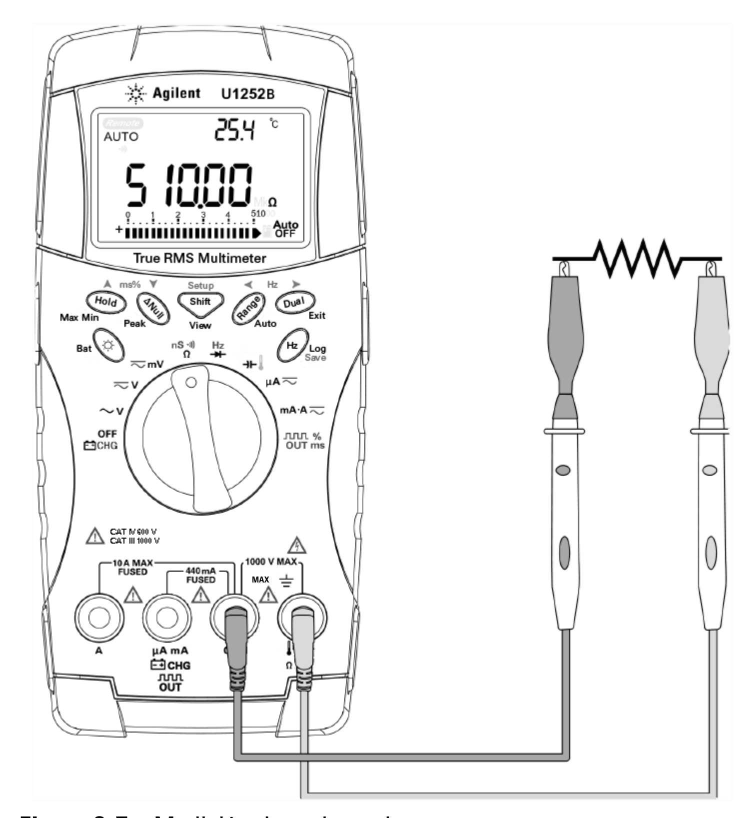


Figura 2-7 Medición de resistencia

4 Presione [Shift] para desplazarse por las pruebas de resistencia, conductancia y continuidad audible, tal como se muestra en la **Figura 2-8**.

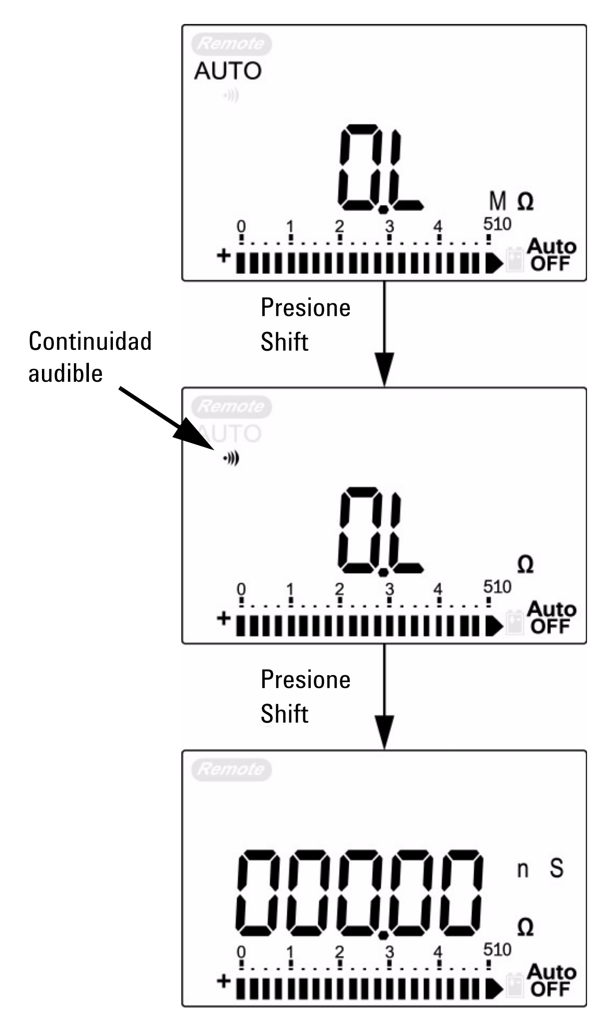


Figura 2-8 Prueba de resistencia, conductancia y continuidad audible.

En el rango de 0–500 Ω, el sonido se emitirá si el valor de resistencia cae por debajo de 10 Ω. Para otros rangos, el sonido se emitirá si la resistencia cae por debajo de los valores típicos indicados en la siguiente tabla.

Rango de medición	El sonido se emite cuando
500.00 Ω	< 10 Ω
5.0000 kΩ	< 100 Ω
50.000 kΩ	< 1 kΩ
500.00 kΩ	< 10 kΩ
5.0000 MΩ	< 100 kΩ
50.000 MΩ	< 1 MΩ
500.00 MΩ	< 10 MΩ

La medición de la conductancia facilita la medición de resistencias muy altas de hasta 100 GΩ. Como las mediciones de altas resistencias son susceptibles al ruido, se pueden capturar mediciones promedio mediante el modo Registro dinámico. Vea la Figura 3-1 en la página 59.

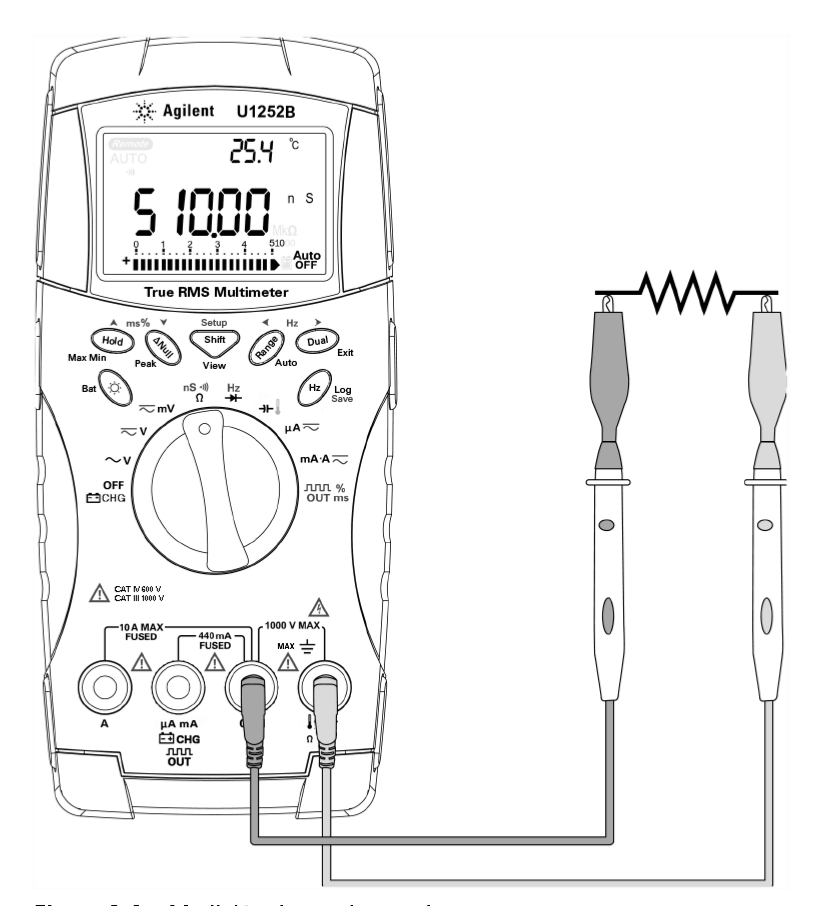


Figura 2-9 Medición de conductancia

Prueba de diodos

PRECAUCIÓN

Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de probar diodos para evitar posibles daños al medidor.

Para probar un diodo, corte la energía del circuito y extraiga el diodo del circuito. Luego haga lo siguiente:

1 Mueva el control giratorio a ⊣▶⊢.
2 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales de entrada ⊣▶⊢ y **COM** respectivamente.
3 Utilice el cable de sonda rojo en la terminal positiva (ánodo) del diodo y el cable de sonda negro en la terminal negativa (cátodo).

NOTA

El cátodo se encuentra en el costado de las bandas.

4 Lea el indicador.

NOTA

El medidor puede indicar una polarización directa del diodo de hasta 2,1 V aproximadamente. Habitualmente se encuentra en el rango de 0,3 a 0,8 V.

5 Invierta las sondas y vuelva a medir el voltaje en el diodo. El resultado de la prueba del diodo se basa en lo siguiente:
   - El diodo está en buenas condiciones si el medidor indica “OL” en el modo de polarización inversa.
   - El diodo está en corto si el medidor indica alrededor de 0 V en los modos de polarización directa e inversa, y se emite un sonido continuo.
   - El diodo está abierto si el medidor indica “OL” en los modos de polarización directa e inversa.

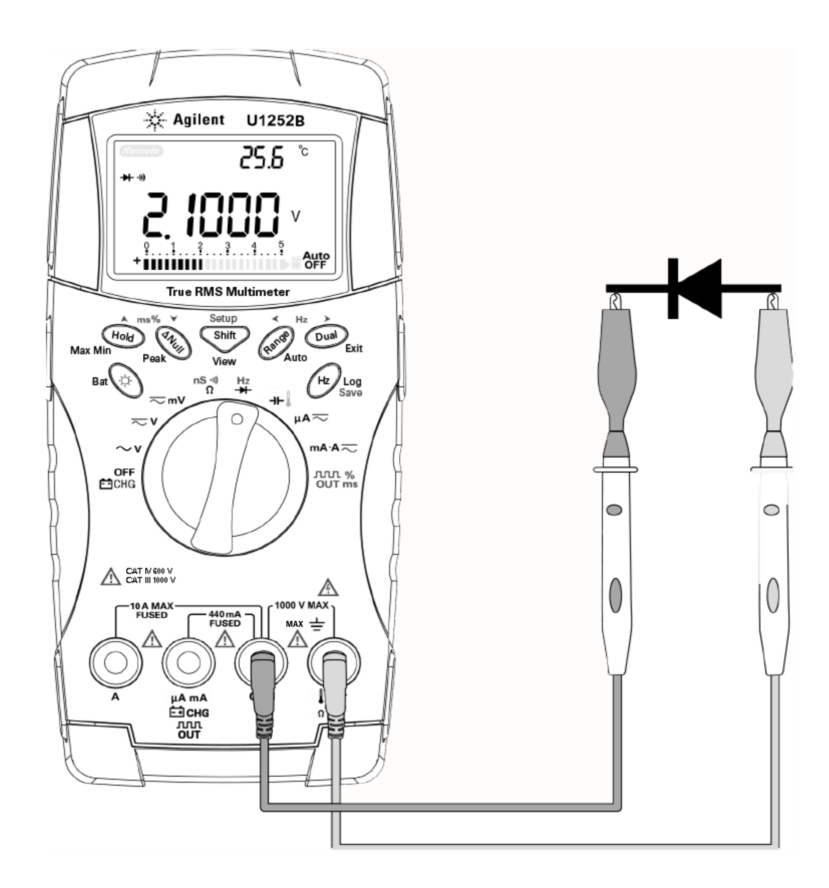


Figura 2-10 Medición de la polarización directa del diodo

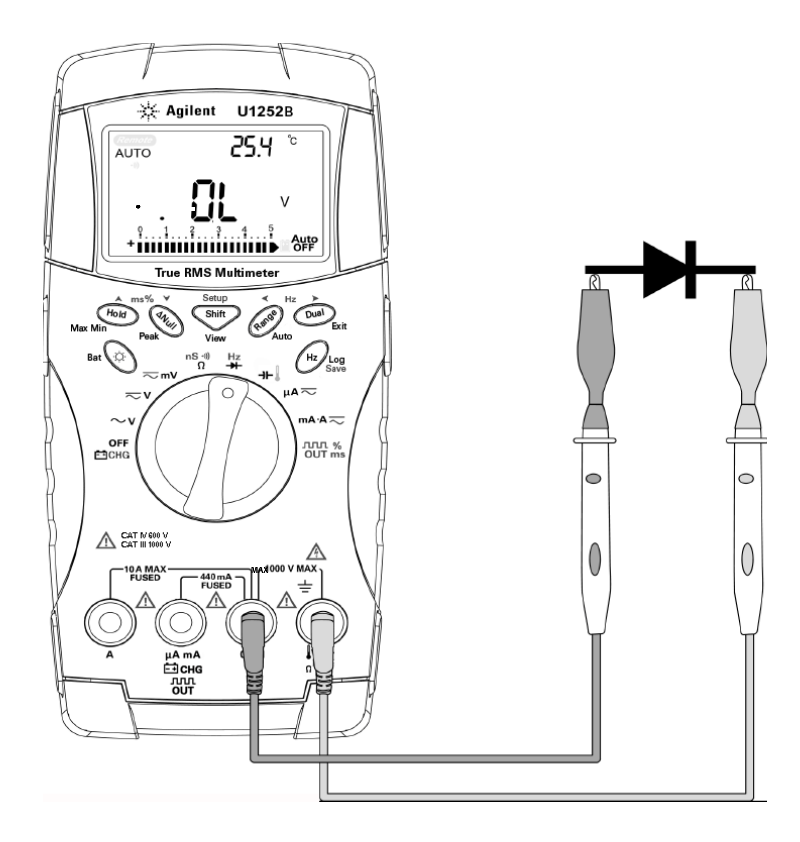


Figura 2-11 Medición de la polarización inversa del diodo

Medición de capacitancia

PRECAUCIÓN

Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de medir la capacitancia para evitar posibles daños al medidor o el dispositivo probado. Para confirmar que se descargaron los condensadores, utilice la función de voltaje de CC.

El medidor mide la capacitancia cargando el condensador con una corriente conocida por un período de tiempo, midiendo el voltaje y luego calculando la capacitancia. Cuanto más grandes sean los condensadores, más tiempo de carga.

Consejos para las mediciones:

- Para medir capacitancias superiores a 10000µF, descargue primero el condensador y luego seleccione un rango adecuado para la medición. Esto acelerará el tiempo de medición para obtener el valor de capacitancia correcto.
- Para medir capacitancias pequeñas, presione ΔNull con los cables de prueba abiertos para restar la capacitancia residual del medidor y de los cables.

NOTA

⎍ significa que se está cargando el condensador. ⎍ significa que se está descargando el condensador.

1 Gire el control hacia ⊣⊢ .
2 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales de entrada ⊣⊢ y **COM** respectivamente.
3 Utilice el cable de sonda rojo en la terminal positiva del condensador y el cable de sonda negro en la terminal negativa.
4 Lea el indicador.

Medición de temperatura

PRECAUCIÓN No doble los cables del termopar en ángulos muy cerrados. Si los deja doblados mucho tiempo pueden romperse.

La sonda de termopar de tipo perla aisladora es adecuada para realizar mediciones de temperatura entre -20 °C y 200 °C en entornos compatibles con teflón. A temperaturas superiores, las sondas pueden emitir un gas tóxico. No sumerja esta sonda de termopar en líquidos. Para obtener los mejores resultados, utilice una sonda de termopar diseñada para cada aplicación. Es decir, una de inmersión para mediciones de líquido o gel, y una de aire para mediciones de aire. Observe las siguientes técnicas de medición:

- Limpie la superficie de medición y asegúrese de que la sonda está en firme contacto con la superficie. Recuerde desactivar la energía aplicada.
- Al medir temperaturas superiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más elevada.
- Al medir temperaturas inferiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más baja.
- Ubique el medidor en el entorno de operación por al menos 1 hora como si usara el adaptador de transferencia sin compensación con la sonda térmica en miniatura.
- Para hacer una medición rápida, utilice la compensación de 0 °C para ver la variación de temperatura del sensor del termopar. La compensación de 0 °C ayuda a medir la temperatura relativa de inmediato.

1 Gire el control hacia la posición 🌡.
2 Presione Shift para seleccionar la medición de temperatura.

3 Conecte el adaptador del termopar (con la sonda de termopar conectada a él) en las terminales de entrada 🌡 y **COM**.

4 Toque la superficie de medición con la sonda de termopar.

5 Lea el indicador.

Si está trabajando en un entorno variado, donde la temperatura ambiente no es constante, haga lo siguiente:

1 Presione Dual para seleccionar la compensación de 0 °C. Esto permite realizar una medición rápida de la temperatura relativa.

2 Evite el contacto entre la sonda de termopar y la superficie de medición.

3 Tras obtener una medición constante, presione ΔNull para fijarla como temperatura de referencia relativa.

4 Toque la superficie de medición con la sonda de termopar.

5 Lea el indicador para ver la temperatura relativa.



Figura 2-12 Medición de la temperatura de la superficie

Alertas y advertencia durante la medición

Alerta de sobrecarga

ADVERTENCIA **Por su seguridad, preste atención a la alerta. Cuando se lo alerte, extraiga los cables de prueba de la fuente de medición.**

El medidor genera una alerta de sobrecarga para la medición de voltaje en los modos de rango manual y automático. El medidor emite un sonido periódicamente cuando el voltaje de la medición supera los 1010 V. Por su seguridad, preste atención a la alerta.

Advertencia de entrada

El medidor emite un sonido de alerta cuando se inserta el cable de prueba en la terminal de entrada **A** pero el control giratorio no se encuentra en la ubicación **mA.A** correspondiente. En el indicador principal titila "**A- Err**" hasta que se extraiga el cable de prueba de la terminal de entrada **A**. Vea la Figura 2-13.

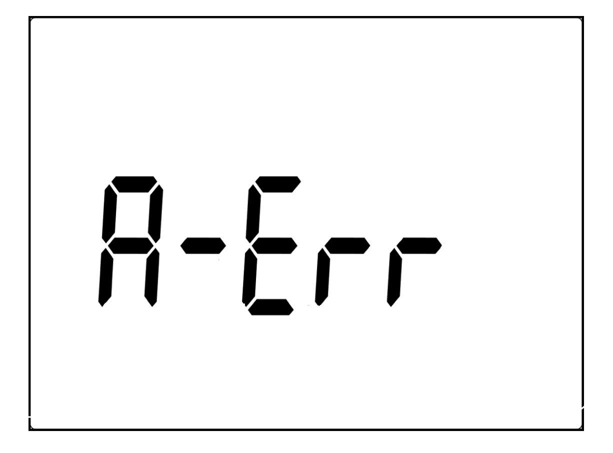


Figura 2-13 Advertencia de terminal de entrada

Alerta de terminal de carga

El medidor emite un sonido de alerta cuando la terminal CHG detecta un nivel de voltaje superior a 5 V y el control giratorio no se encuentra en la ubicación OFF CHG correspondiente. En el indicador principal titila “**Ch.Err**” hasta que se extraiga el cable de prueba de la terminal de entrada CHG . Vea la Figura 2-14.

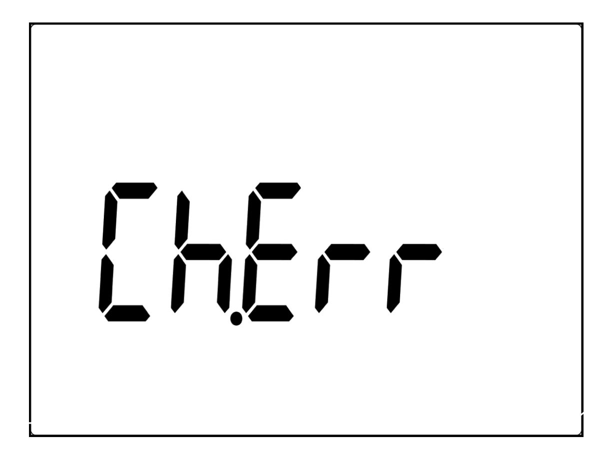
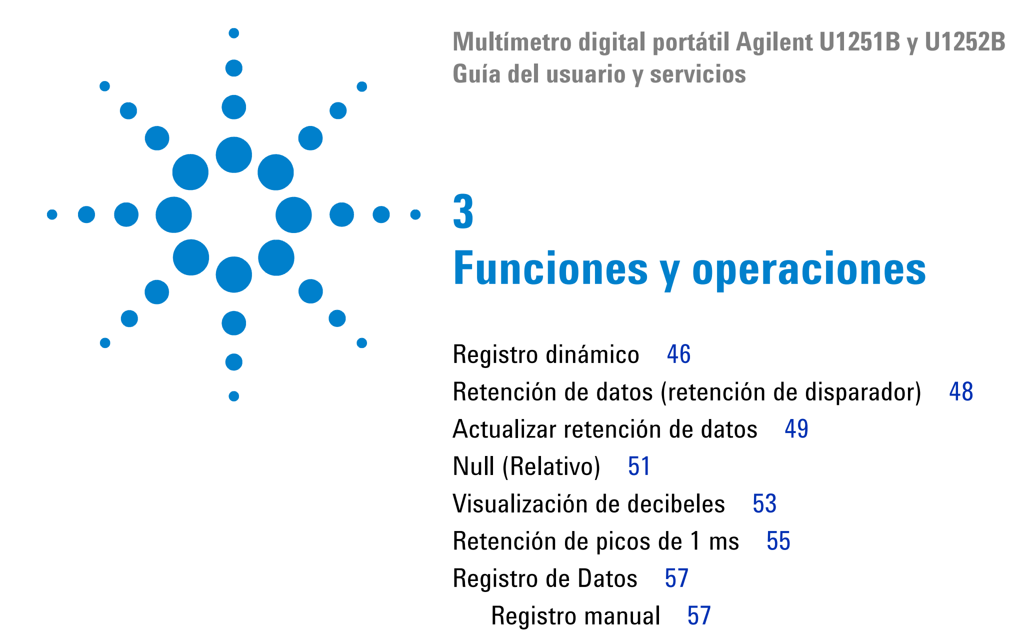


Figura 2-14 Alerta de terminal de carga



3
Funciones y operaciones

Este capítulo contiene información detallada sobre las funciones y operaciones disponibles en este medidor.



Registro dinámico

El modo Registro dinámico puede utilizarse para detectar voltaje intermitente o picos de corriente y para verificar la medición sin que el usuario esté presente durante ese período en particular. A su vez, se pueden realizar mediciones simultáneas mientras se lleva a cabo otra tarea.

La medición promedio es útil para nivelar entradas inestables, estimar el porcentaje del tiempo que se opera un circuito y verificar el rendimiento del circuito. El lapso de tiempo puede verse en el indicador secundario. El tiempo máximo es 99999 segundos. Cuando este tiempo máximo se supera, aparece “**OL**” en el indicador.

1 Presione Hold durante más de 1 segundo para ingresar al modo Registro dinámico. El medidor ahora está en modo continuo o modo sin retención de datos (sin disparador). “Aparecen**MAXMINAVG”** y el valor actual de medición. El sonido se escucha cuando se registra un nuevo valor máximo o mínimo.
2 Presione Hold para pasar por las mediciones máxima, mínima, promedio y actual. **MAX**, **MIN**, **AVG** y **MAXMINAVG** se encienden de acuerdo con las mediciones mostradas.
3 Presione Hold o Dual durante más de 1 segundo para salir del modo Registro dinámico.

NOTA

- Presione Dual para reiniciar el registro dinámico.
- El valor promedio es el promedio real de todos los valores medidos en el modo Registro dinámico. Si se registra una sobrecarga, la función promedio se detendrá y el valor promedio pasa a ser "**OL**"(sobrecarga). Auto OFF se desactiva en el modo Registro dinámico.

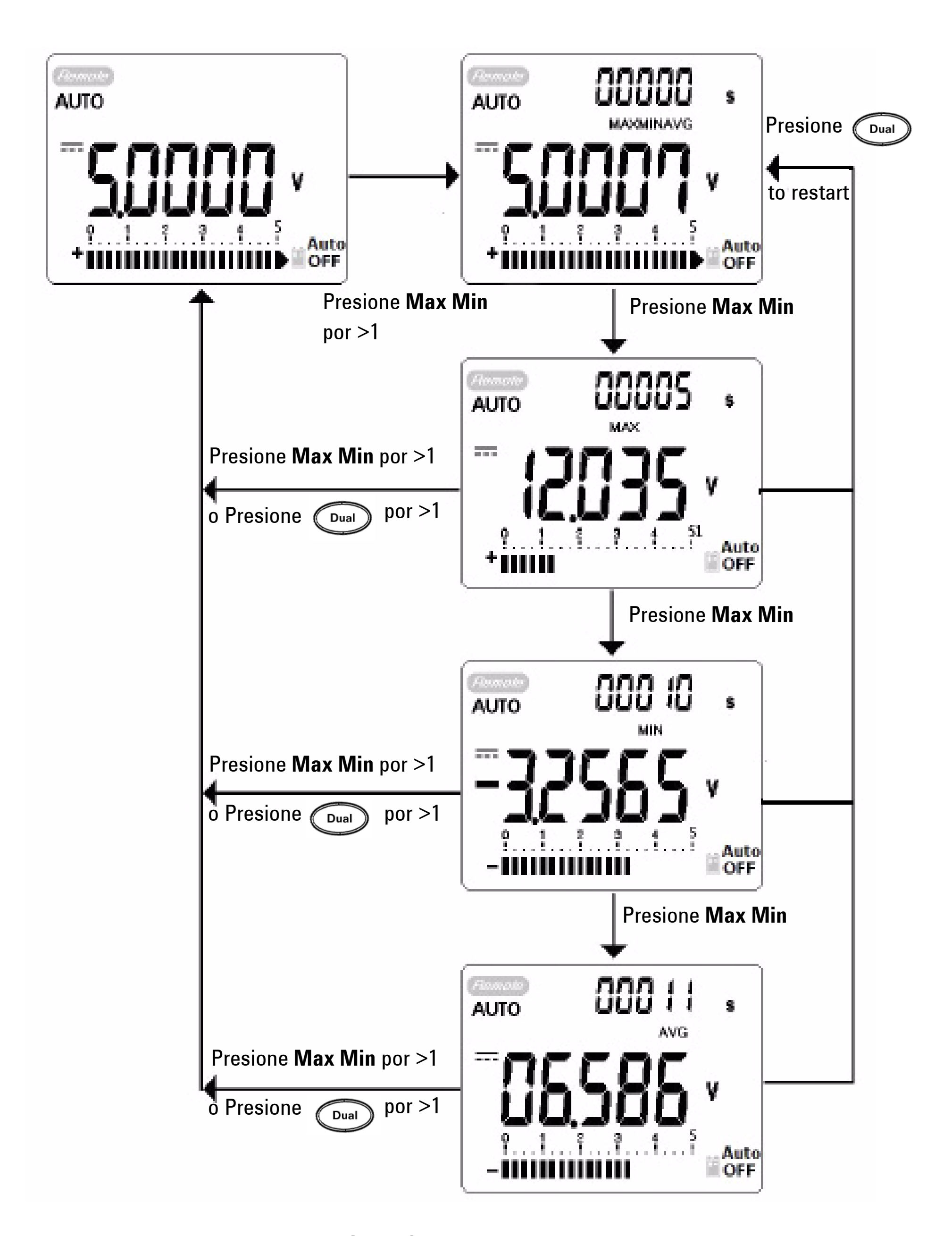


Figura 3-1 Operación del modo Registro dinámico

Retención de datos (retención de disparador)

La función de retención de datos permite a los operadores congelar el valor digital en pantalla.

1 Presione Hold para congelar el valor en pantalla y para ingresar al modo de disparador manual. Aparecerá **TRIG** HOLD .

2 Presione Hold para disparar el congelado del siguiente valor que se está midiendo. **TRIG** parpadeará antes de que se actualice el nuevo valor en la pantalla.

3 Mantenga presionado Hold o Dual durante más de un segundo para salir de este modo.

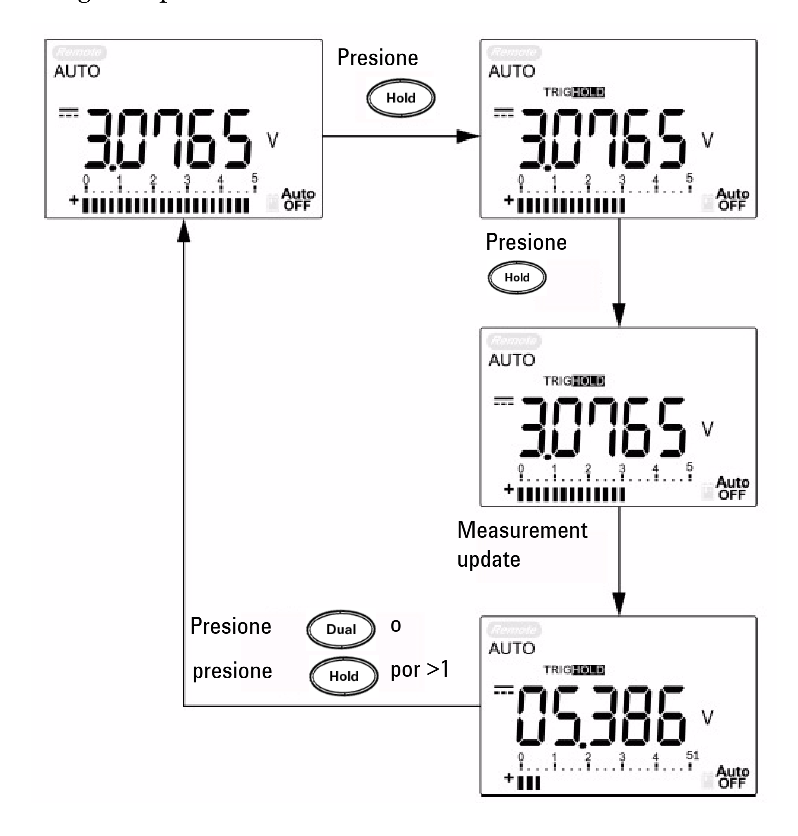


Figura 3-2 Operación del modo Retención de datos

Actualizar retención de datos

La función de retención de datos permite a los operadores retener el valor digital en pantalla. El gráfico de barras no se retiene; es proporcional al valor real de medición. Puede utilizarse el modo de configuración para activar **Actualizar retención de datos** cuando se trabaja en un campo de medición difícil. Esta función disparará automáticamente o actualizará el valor de Retención con un nuevo valor de medición y emitirá un sonido para recordárselo al usuario.

Presione el botón Hold para ingresar al modo Actualizar retención. Se retendrá

el valor actual y se iluminará el signo HOLD. Estará preparado para retener el nuevo valor de medición cuando su variación exceda la configuración del conteo de variaciones y parpadee la señal de HOLD . El valor de retención se actualizará hasta que el valor de medición esté estable y luego deje de titilar y quede iluminado HOLD y se emitirá un sonido para recordárselo al usuario. Vuelva a presionar Hold para desactivar esta función.

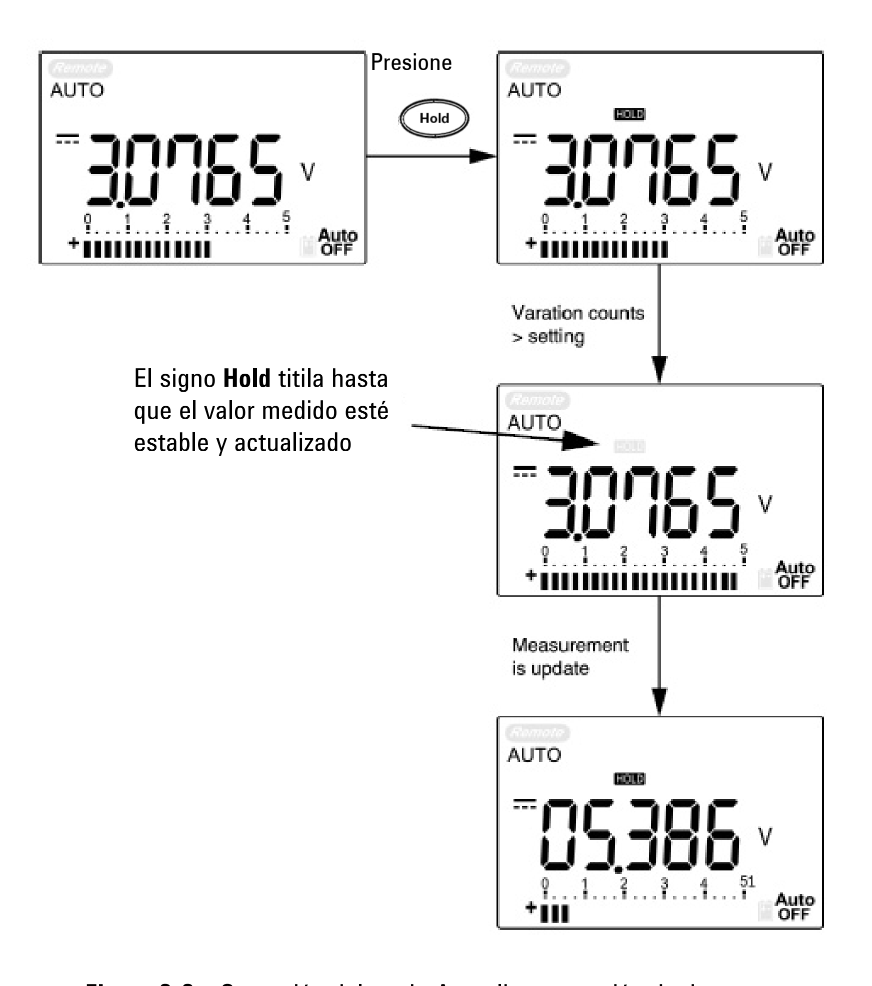


Figura 3-3 Operación del modo Actualizar retención de datos

NOTA

- Para las mediciones de voltaje y corriente, el valor de retención no se actualizará si la medición es menor a 500 números.
- Para las mediciones de resistencia y diodos, el valor de retención no se actualizará si la medición está en “**OL**” (estado abierto).
- Es posible que el valor de retención no se actualice cuando la medición no alcance el estado estable para todas las mediciones.

Null (Relativo)

La función Null resta un valor almacenado del de la medición actual y muestra la diferencia entre los dos.

1 Presione ΔNull para almacenar la medición en pantalla como valor de referencia que se restará de las siguientes mediciones y para poner el indicador en cero. Aparecerá **Null**.

NOTA

Null puede configurarse para la opción de rango manual y automático, pero no es así en caso de sobrecarga.

2 Presione ΔNull para ver el valor de referencia almacenado. **Null** titilará durante 3 segundos antes de que el indicador regrese a cero.

3 Para salir de este modo, presione ΔNull mientras Null titile en pantalla.

NOTA

- En la medición de resistencia, el medidor lee un valor que no es cero debido a la presencia de cables de prueba. Utilice la función Null para poner en cero el indicador.
- En la medición de voltaje de CC, el efecto térmico afectará la precisión. Ponga en corto los cables de prueba y presione Null cuando el valor en pantalla esté estable para poner en cero el indicador.

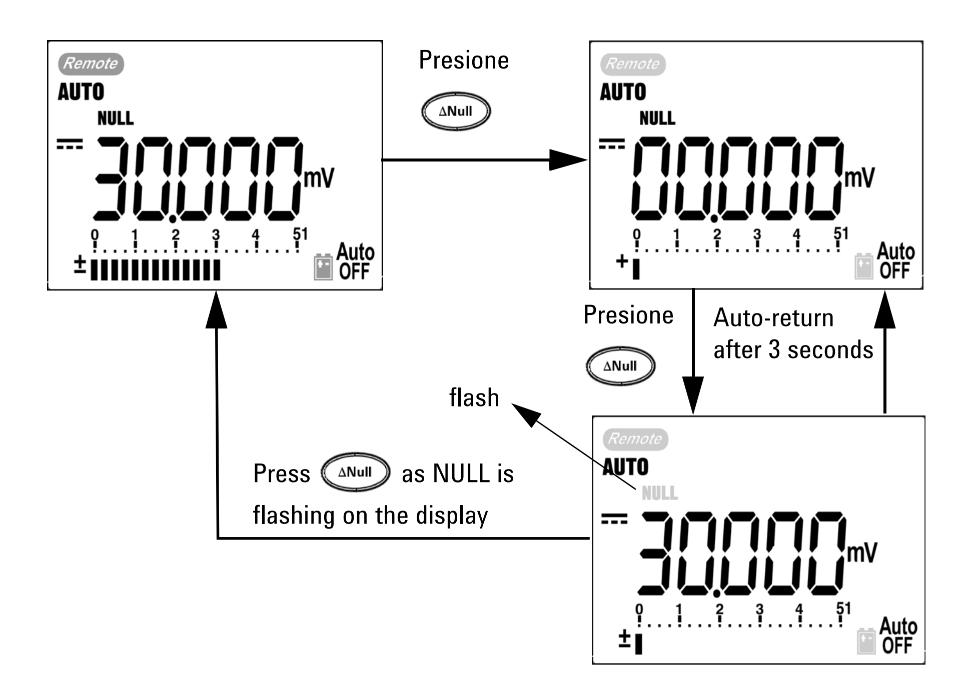


Figura 3-4 Operación del modo Nulo (relativo)

Visualización de decibeles

La operación dBm calcula la energía suministrada a una resistencia de referencia relativa a 1 mW, y puede aplicarse a mediciones de CC V, CA V y CA + CC V para convertirlas a decibeles. La medición de voltaje se convierte a dBm mediante la siguiente fórmula:

$$dBm = 10 \log_{10}\left[\frac{1000 \text{ x (measuring value)}^2}{\text{reference impedance}}\right]$$

La resistencia de referencia puede seleccionarse entre 1~9999Ω en el modo Configuración. El valor de fábrica es 50Ω.

Los decibeles del voltaje se calculan con respecto a 1 V. La fórmula depende de la siguiente medición del voltaje:

$dBV = 20 \log_{10} Vin$

1 En la posición del control giratorio ~V , ≂V o ≂mV , presione Dual para desplazarse hasta la medición de dBm en el indicador principal. La medición del voltaje de CA aparece en el indicador secundario.

NOTA

Si el control giratorio se encuentra en la posición “~ V”, presione Shift para pasar de mediciones de dBV a mediciones de dBm. La medición de dBm o de dBV puede seleccionarse en la posición ACV, la selección será la referencia para otras mediciones de voltaje.

2 Presione Dual durante más de 1 segundo para salir de este modo.

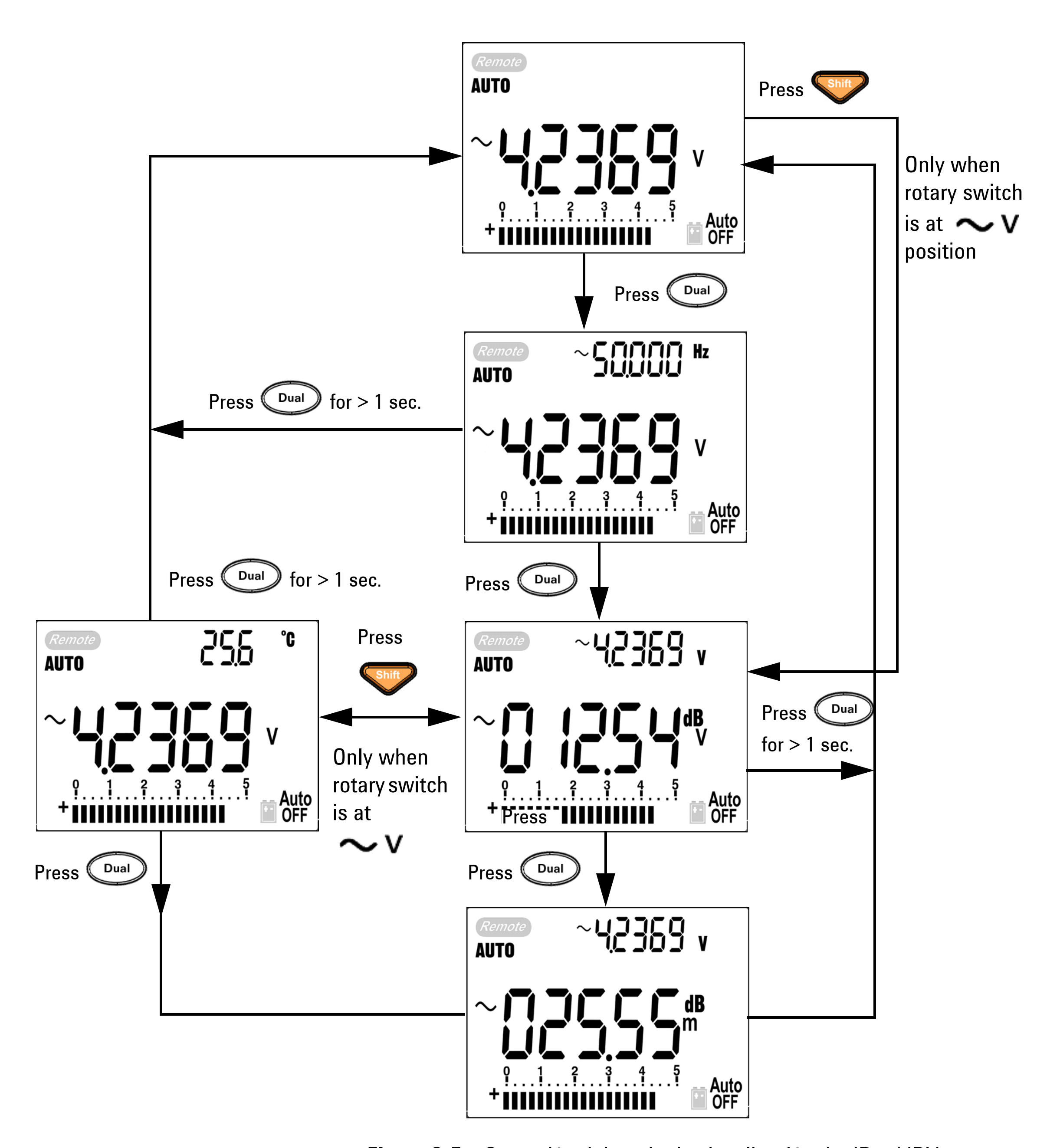


Figura 3-5 Operación del modo de visualización de dBm/dBV

Retención de picos de 1 ms

Esta función permite medir el voltaje pico de medio ciclo para analizar componentes como los transformadores de distribución de energía y los condensadores de corrección de factor de potencia. El voltaje pico obtenido puede utilizarse para determinar el factor de cresta:

Factor de cresta = Valor pico/Valor RMS real

1 Presione ΔNull durante más de 1 segundo para activar y desactivar el modo Retención de picos de 1 ms.
2 Presione Hold para pasar por las mediciones de picos máximo y mínimo. HOLD **MAX** indica el pico máximo, mientras que HOLD **MIN** indica el pico mínimo.



- Si la medición es "**OL**", presione Range para modificar el rango de medición y reiniciar la medición de registro de picos.
- Si precisa reiniciar el registro de picos, presione Dual



3 Presione Dual o ΔNull durante más de 1 segundo para salir de este modo.
4 Según las mediciones de la Figura 3-6, el factor de cresta será 2,5048/1,768 =1,416.

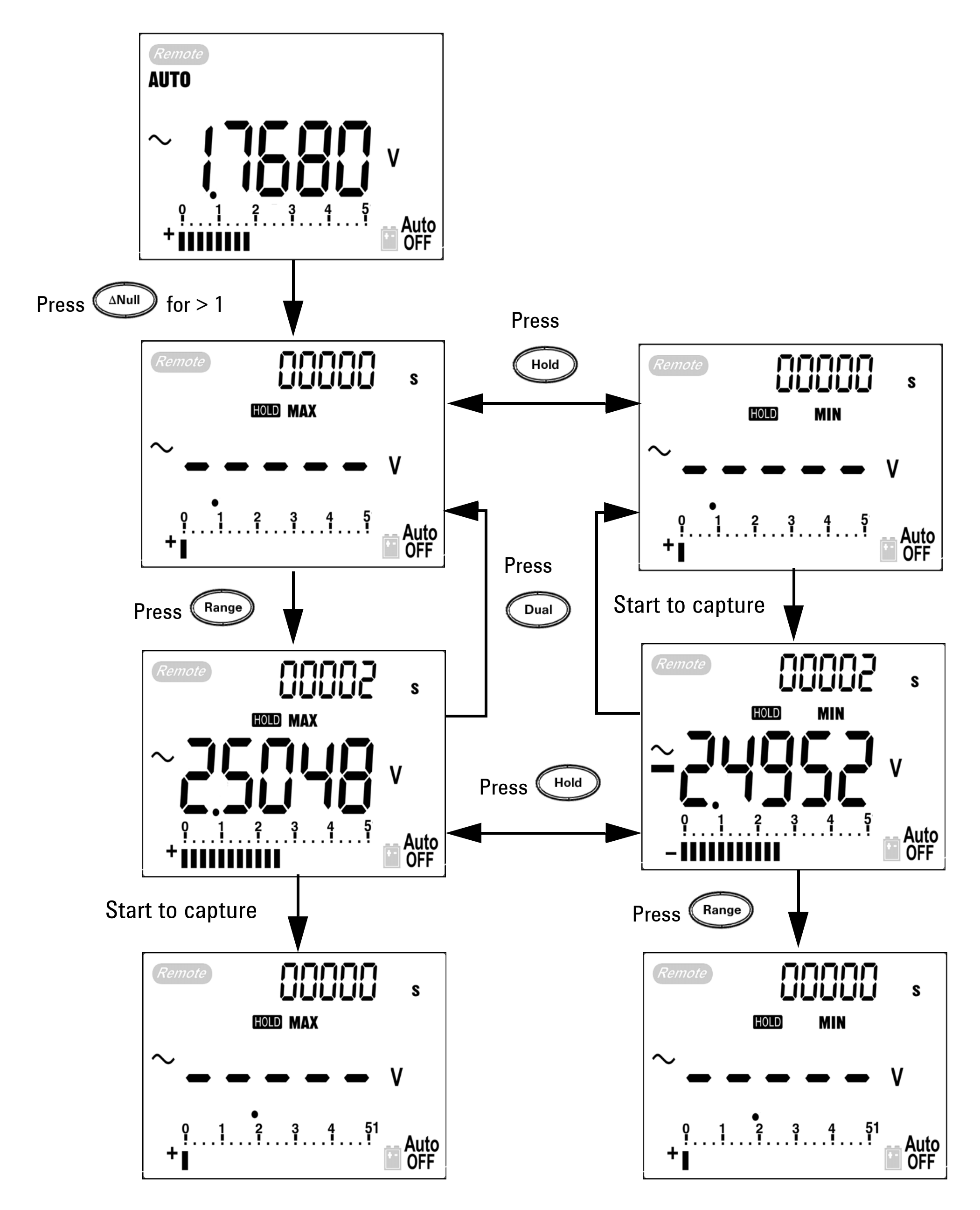


Figura 3-6 Operación del modo Retención de picos de 1 ms

Registro de Datos

La función de registro de datos facilita el registro de los datos de pruebas para futuras revisiones o análisis. Dado que los datos se almacenan en la memoria no volátil, siguen guardados aunque se apague el medidor o se cambie la batería. Las dos opciones ofrecidas son registro manual y registro de intervalo (automático). El registro de datos sólo toma el valor del indicador principal.

Registro manual

El registro manual puede especificarse en el modo Configuración.

1 Presione Hz durante más de 1 segundo para almacenar el valor y la función

actual del indicador principal en la memoria. LOG y el índice de registro aparecen indicados. El índice de registro titila en el indicador secundario durante 3 segundos antes de retornar al indicador normal.

2 Vuelva a presionar Hz para obtener el siguiente valor que desee guardar en la memoria.

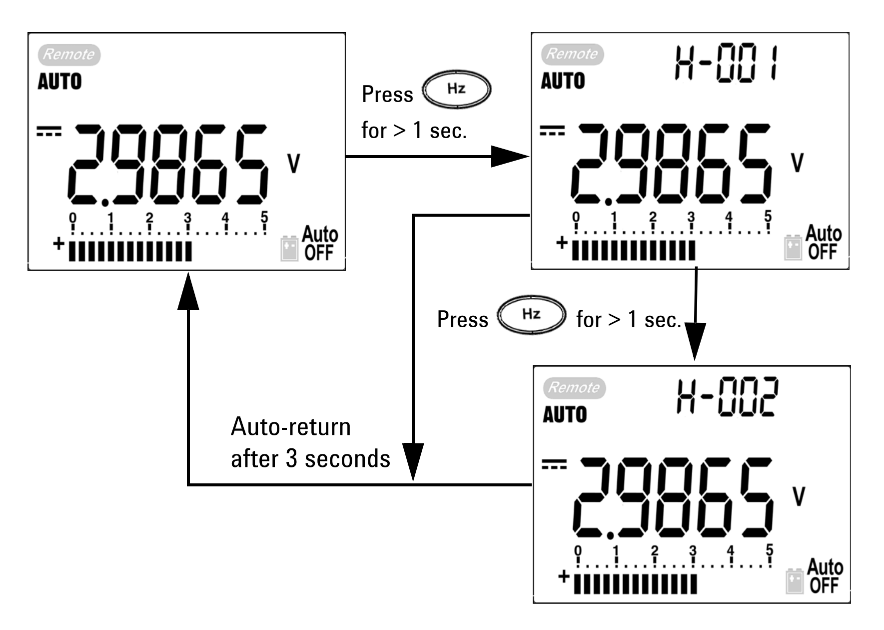


Figura 3-7 Operación del modo de registro manual

NOTA La cantidad máxima de datos que pueden almacenarse son 100 entradas. Tras llenar las 100 entradas, aparecerá "**FULL**" en el indicador secundario, tal como se muestra en la Figura 3-8.

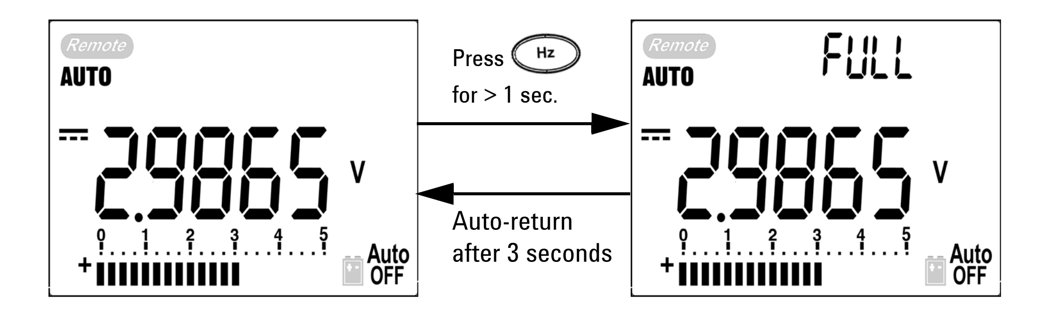


Figura 3-8 Registro completo

3 Presione Hz durante más de 1 segundo para salir de este modo.

Registro de intervalo

El modo Registro de intervalo (automático) puede especificarse en el modo Configuración.

1 Presione Hz durante más de 1 segundo para almacenar el valor y la función actual del indicador principal en la memoria. LOG y el índice de registro aparecen indicados. La medición se registra automáticamente en la memoria en cada intervalo especificado en el modo Configuración.

NOTA La cantidad máxima de datos que pueden almacenarse son 200 entradas. Tras llenar las 200 entradas, aparecerá “**FULL**” en el indicador secundario.

2 Presione Hz durante más de 1 segundo para salir de este modo.

NOTA Al activar el registro de intervalo (automático), se desactivan todas las operaciones del teclado, con excepción de la función Log.

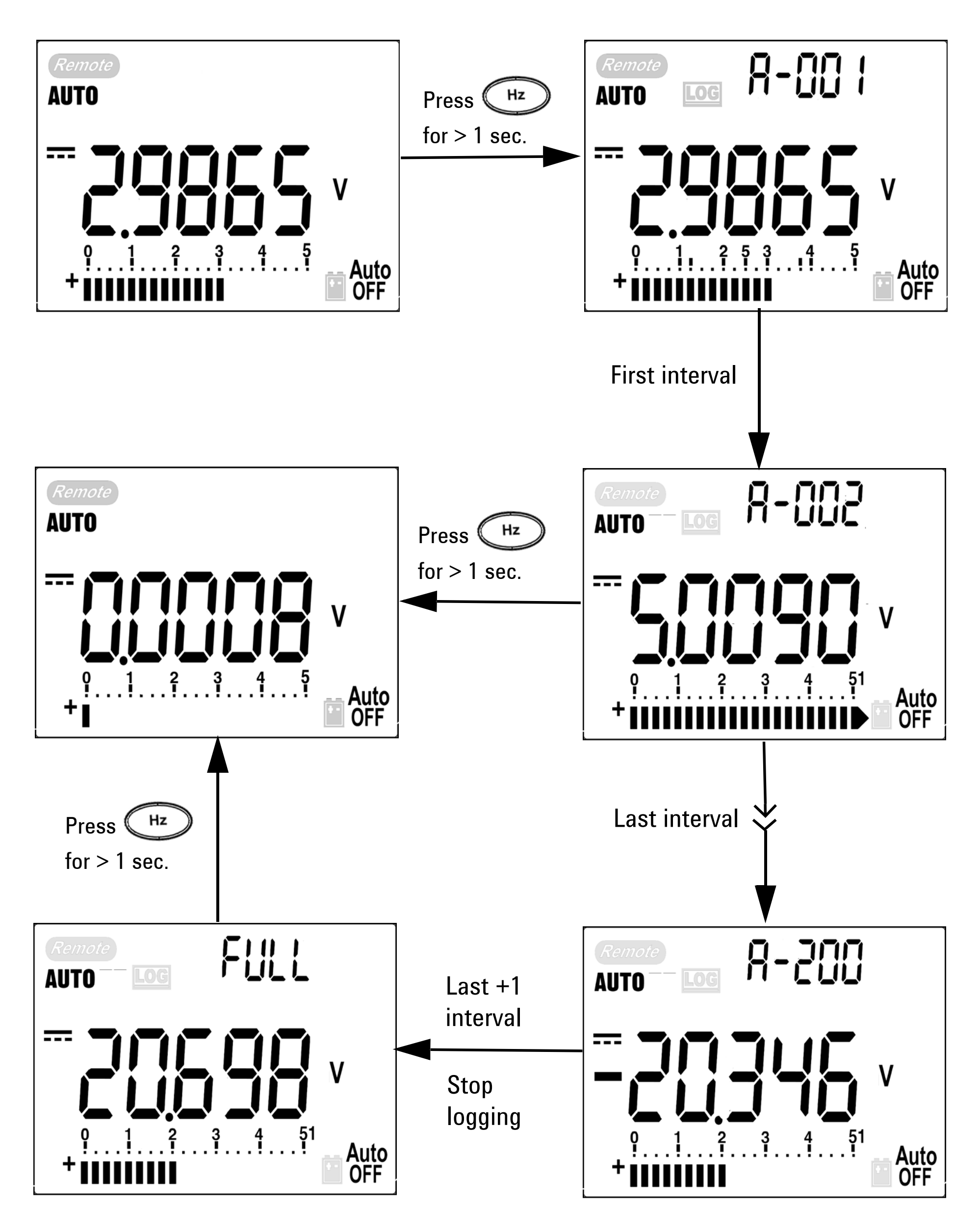


Figura 3-9 Operación del modo Registro de intervalo (automático)

Revisión de los datos registrados

1 Presione Shift durante más de 1 segundo para ingresar al modo Revisión de registro. Aparecerán la última entrada registrada y el último índice de registro.

2 Presione Shift para pasar del modo de revisión de registro manual al de intervalo (automático) y viceversa.

3 Presione ▲ para subir o ▼ para bajar por los datos registrados. Presione ◀ para seleccionar el primer registro y presione ◀ para seleccionar el último registro para una navegación rápida.

4 Presione Hz durante más de 1 segundo en el modo respectivo Revisión de registro para borrar los datos registrados.

5 Presione Shift durante más de 1 segundo para salir del modo.

Durante la revisión de datos, ya sea en modo de registro manual o de intervalo, presione el botón LOG durante más de 1 segundo para borrar todos los valores del registro.

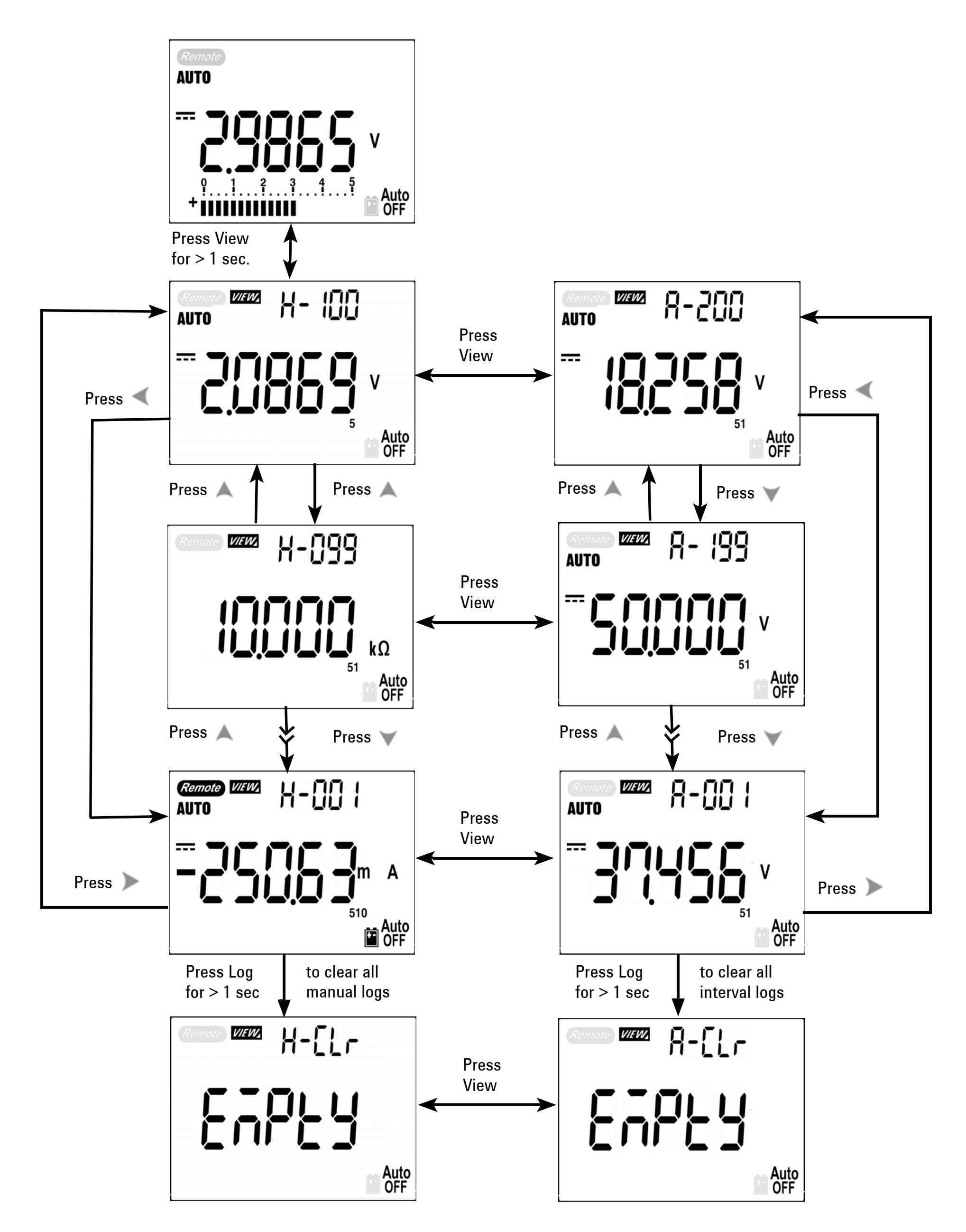


Figura 3-10 Operación del modo Revisión de registro

Salida de onda cuadrada (para U1252B)

La salida de onda cuadrada es una función especial para varias aplicaciones, como salida de PWM (modulación de amplitud de pulso), control de voltaje ajustable y reloj sincrónico (generador de velocidad en baudios). También puede utilizarse esta función para controlar y calibrar indicadores del medidor de flujo, contadores, taquímetros, osciloscopios, conversores y transmisores de frecuencia, y otros dispositivos de entrada de frecuencia.

1 Coloque el control giratorio en la posición OUT % ms. La configuración de fábrica es 600 Hz en el indicador secundario y 50% del ciclo de trabajo en el indicador principal.
2 Presione ◀ o ▶ para desplazarse por las frecuencias disponibles (hay 28 frecuencias para elegir):

Frecuencia (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

NOTA

Presionar Hz es igual que presionar ▶.

3 Presione Shift para seleccionar el ciclo de trabajo (%) en el indicador principal.
4 Presione ▲ o ▼ para ajustar el ciclo de trabajo. Pueden establecerse 256 pasos y cada uno es 0.390625%. El indicador sólo señala la mejor resolución con 0.001%.

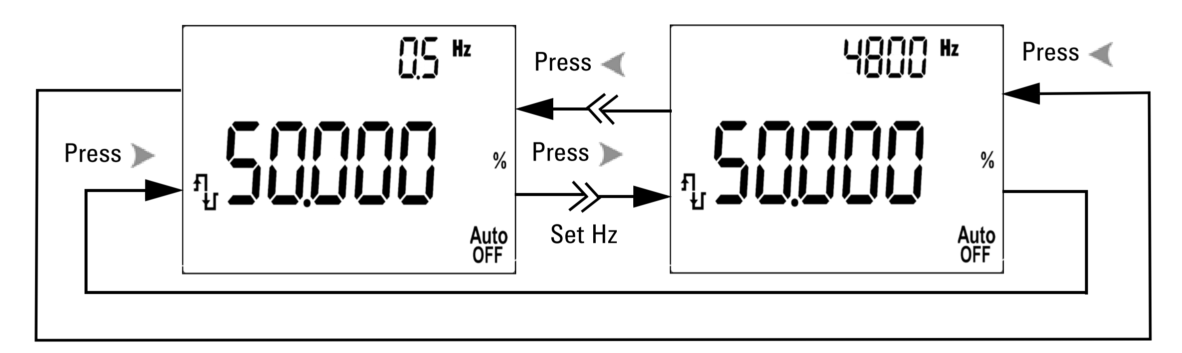


Figura 3-11 Ajuste de la frecuencia para la salida de onda cuadrada

5 Presione Shift para seleccionar la amplitud de pulso (ms) en el indicador principal.

6 Presione ▲ o ▼ para ajustar la amplitud de pulso. Pueden establecerse 256 pasos y cada uno es 1/ (256 x frecuencia). El rango del indicador se ajusta automáticamente en el rango de 9,9999~9999,9 ms.

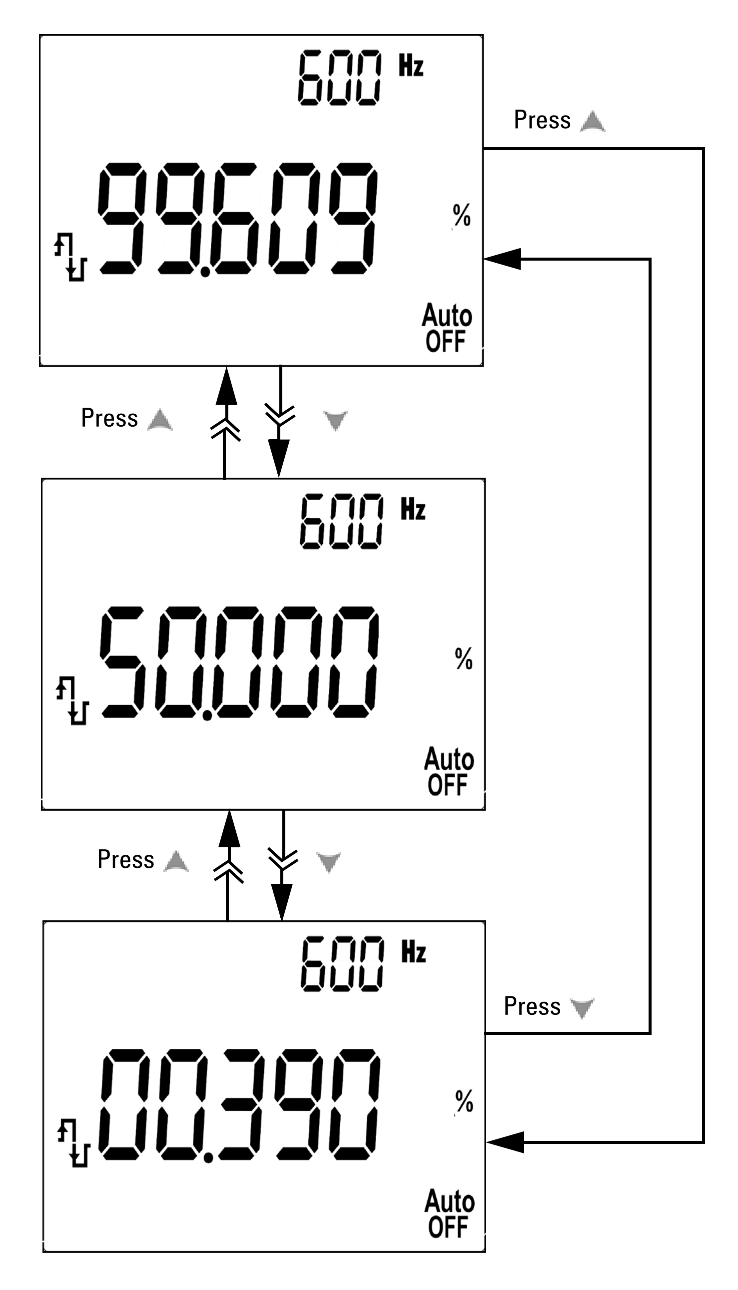


Figura 3-12 Ajuste de la amplitud de pulso para la onda cuadrada

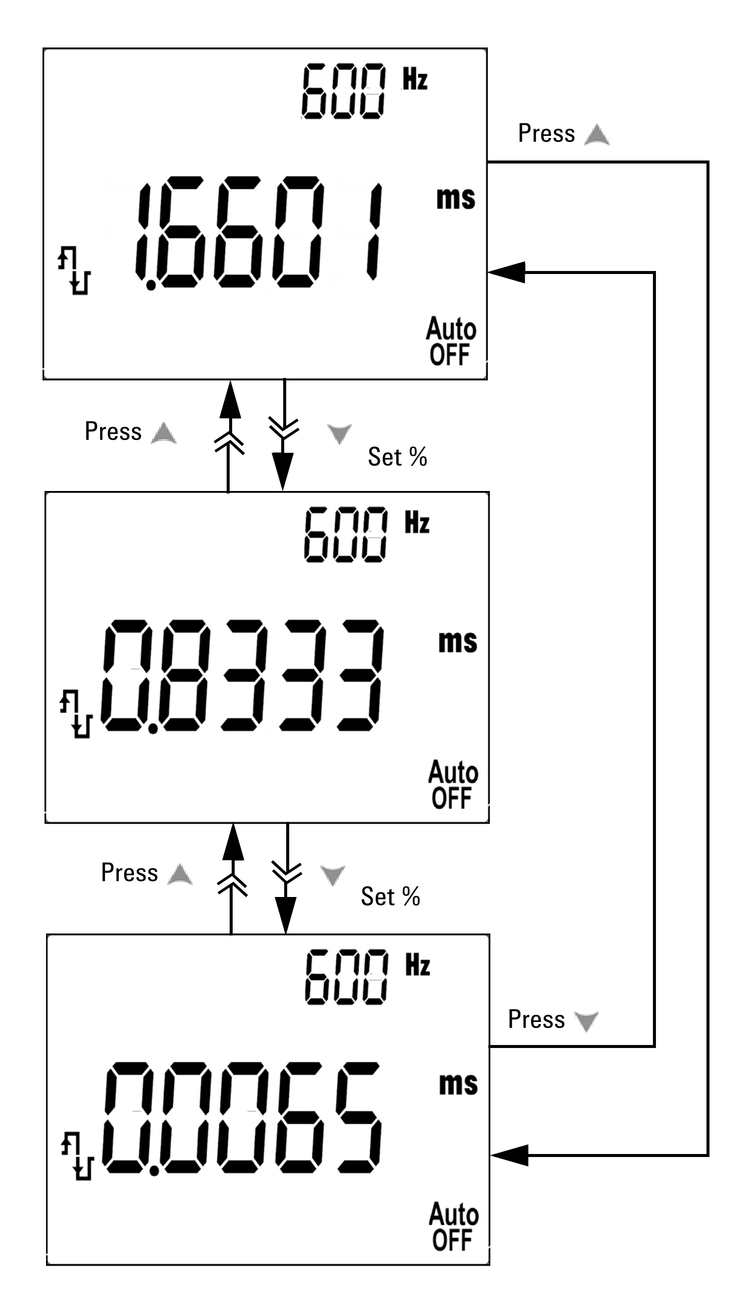


Figura 3-13 Ajuste del ciclo de trabajo para la salida de onda cuadrada

Comunicación remota

El medidor posee una función de comunicación bidireccional (duplex completo) que facilita el almacenamiento de datos del medidor en el PC. Para utilizar esta función se requiere un cable IR-USB opcional, a fin de utilizarse con la aplicación de software que puede descargarse desde el sitio web de Agilent.

Para obtener detalles sobre cómo realizar comunicaciones remotas entre el multímetro y la PC, haga clic en Ayuda luego de ejecutar el software de registro de datos en la interfase gráfica de usuario de Agilent.

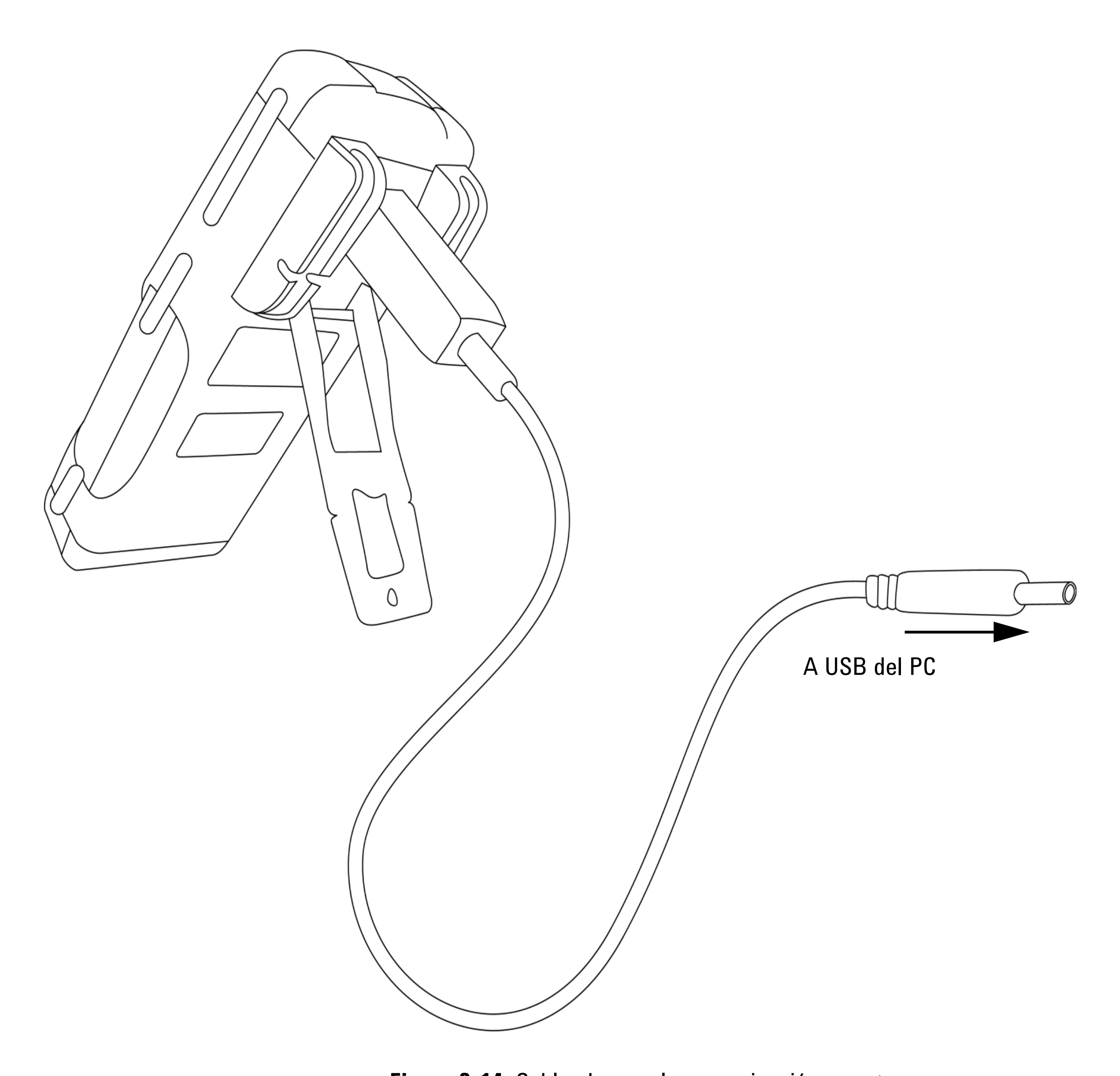
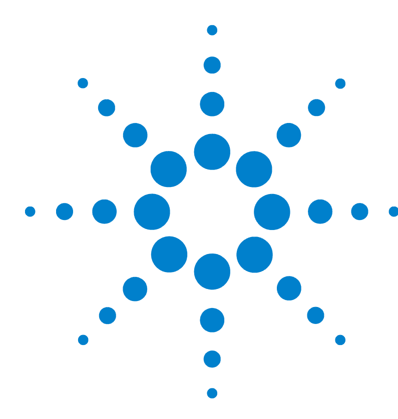


Figura 3-14 Cableado para la comunicación remota





4 Modificación de la configuración de fábrica

En este capítulo se describe cómo modificar la configuración de fábrica del multímetro digital portátil, incluyendo el registro de datos y otras funciones.



Selección del modo Configuración

Para ingresar en el modo Configuración, siga estos pasos:

1. Ponga el medidor en OFF para apagarlo.
2. Desde la posición OFF, mantenga presionado Shift mientras gira el control hacia cualquier posición que no sea OFF.

NOTE

Cuando escucha un sonido (bip), el medidor se encuentra en modo Configuración y puede liberarlo Shift

---

Para cambiar la configuración de un elemento del menú en el modo Configuración, siga estos pasos:

1. Presione ◀ o ▶ para desplazarse a través de los elementos del menú.
2. Presione ▲ o ▼ para desplazarse a través de las configuraciones disponibles. Ver Tabla 4-1, “Opciones de configuración disponibles en el modo Configuración”, para obtener información sobre las opciones disponibles.
3. Presione Hz para guardar los cambios. Estos parámetros permanecen en la memoria no volátil.
4. Presione Shift durante más de 1 segundo para salir del modo Configuración.

Tabla 4-1 Opciones de configuración disponibles en el modo Configuración

Elemento del menú		Opciones de configuración disponibles		Valores de fábrica
Pantalla	**Descripción**	**Pantalla**	**Descripción**	
rHoLd[1]	Actualizar retención de datos	OFF	Permite Retención de datos (disparador manual)	500
		100–1000	Establece el conteo de variaciones que determina la actualización de la retención de datos (disparador automático)	
d-LoG	Registro de datos	Hand	Permite el registro de datos en forma manual	Hand
		1–9999 s[2]	Establece el intervalo para el registro de datos en forma automática	
t.CoUP	Termopar	tYPE	Ajusta el tipo de termopar a tipo K	tYPE
		tYPE[3]	Ajusta el tipo termopar a tipo J	
rEF	Impedancia de referencia para la medición de dBm	1–9999 Ω[2]	Establece la impedancia de referencia para la medición de dBm	50 Ω
FrEq	Frecuencia mínima que puede medirse	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Establece la frecuencia mínima que puede medirse	0.5 Hz
APF	Apagado automático	1–99 m	Ajusta el temporizador para apagado automático	10 m
		OFF	Desactiva el apagado automático	
PErnt	Escala de porcentajes	0–20 mA, 4–20 mA	Establece la lectura de la escala de porcentajes	4–20 mA
bEEP	Frecuencia del sonido (bip) del medidor	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	Establece la frecuencia del sonido (bip) del medidor	2400 Hz
		OFF	Desactiva el sonido del medidor	
b-Lit	Luz de fondo de la pantalla	1–99 s	Establece el temporizador para apagado automático de la luz de fondo de la pantalla	30 segundos
		OFF	Desactiva el apagado automático de la luz de fondo de la pantalla	
bAUd	Velocidad en baudios	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Establece la velocidad en baudios para la comunicación remota (control remoto a través de PC)	9600 Hz
PArtY	Verificación de paridad	En, Odd, nOnE	Establece Par, Impar o Ninguna para la verificación de paridad para la comunicación remota (control remoto a través de PC)	nOnE

Elemento del menú		Opciones de configuración disponibles		Valores de fábrica
Pantalla	Descripción	Pantalla	Descripción	
dAtAb	Bits de datos	7 bits, 8 bits	Establece la longitud de los bits de datos para la comunicación remota (control remoto a través de PC)	8 bits
ECHO	Eco	ON, OFF	Activa el retorno de caracteres al PC cuando está configurado en ON	OFF
Print	Imprimir	ON, OFF	Activa el envío automático de datos al PC en forma continua cuando está configurado en ON	OFF
rESEt	Restablecer	dEFAU	Activa el restablecimiento de los valores de fábrica al mantener presionado Hz durante más de 1 segundo	dEFAU
tEmP	Temperatura(4)	d-CF	Establece la medición de temperaturas en °C, pero al presionar Range cambia la visualización a °F	d-C
		d-F	Establece la medición de temperatura en °F	
		d-FC	Establece la medición de temperatura en °F pero al presionar Range cambia a °C	
		d-C	Establece la medición de temperaturas en °C	
bAtt	Tensión de la batería	7.2 V, 8.4 V	Selecciona la tensión de la batería entre 7.2 V u 8.4 V	7.2 V
FiLtE	Filtro CC	On/OFF	Activa el filtro CC cuando se lo establece en ON	OFF

NOTE

1. Esta es la primera pantalla una vez que el medidor ingresa en el modo Configuración.
2. Para los elementos del menú d-LoG y rEF, presione Shift para seleccionar el dígito que deberá ajustarse.
3. El termopar tipo J corresponde a U1252B.
4. Para ver el elemento del menú tEmP, presione ☼ durante más de 1 segundo.

Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos

1. Seleccione OFF para activar el modo Retención de datos (disparador manual mediante la tecla o bus mediante control remoto).
2. Establezca el conteo de variaciones dentro del rango 100~1000 para activar el modo Actualizar retención de datos (disparador automático). Cuando la variación del valor de medición exceda la configuración del conteo de variaciones, Actualizar retención de datos estará preparado para disparar.

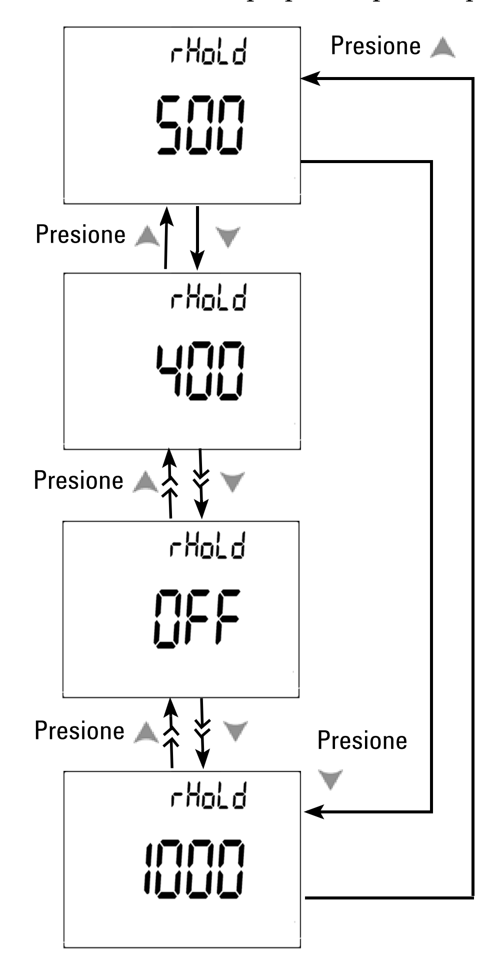


Figura 4-1 Configuración de Retención de datos/Actualizar retención de datos

Configuración del modo Registro de datos

1. Establezca “Hand” para activar el modo de registro manual de datos.
2. Fije el intervalo dentro de 0001~9999 segundos para activar el modo de registro de datos de intervalo (automático).
3. Presione ◀ o ▶ para pasar del registro de datos manual al de intervalo y viceversa.

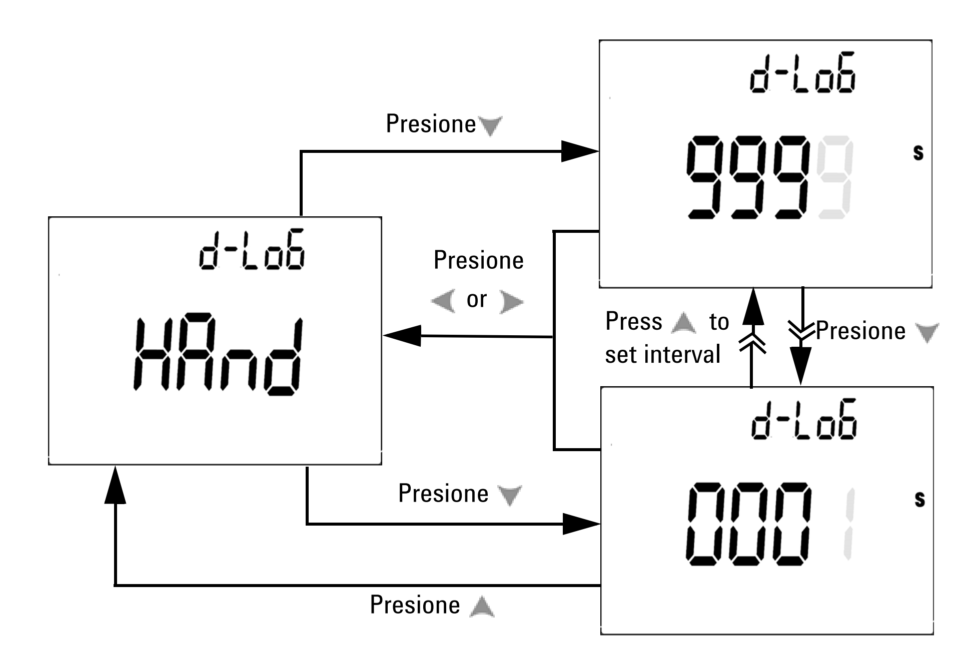


Figura 4-2 Configuración del registro de datos

Configuración de tipos de termopares (para U1252B)

Los sensores de termopares que pueden seleccionarse son los de tipo J y K. El tipo predeterminado es K. Presione ▲ o ▼ para pasar del tipo J al tipo K y viceversa.

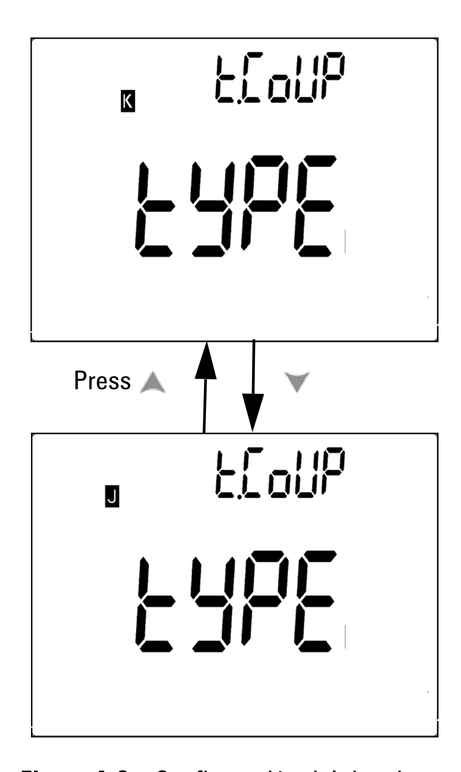


Figura 4-3 Configuración del tipo de termopar

Configuración de la impedancia de referencia para la medición de dBm

La impedancia de referencia puede configurarse de 1 a 9999 Ω . El valor de fábrica es 50Ω.

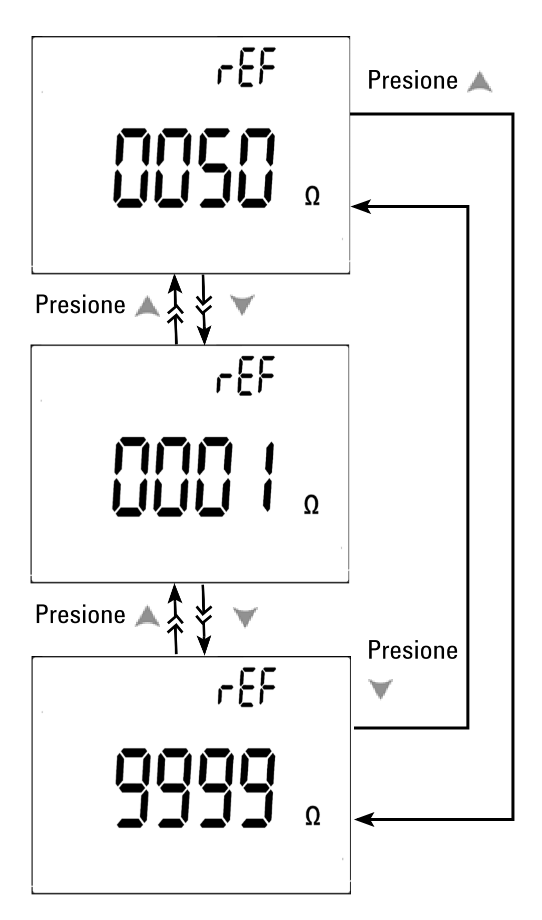


Figura 4-4 Configuración de la impedancia de referencia para la medición de dBm

Configuración de la medición de la frecuencia mínima

La configuración de la frecuencia mínima influye sobre la velocidad de medición de frecuencia, ciclo de trabajo y amplitud de pulso. La velocidad de medición típica definida en la especificación general se basa en la frecuencia mínima de 1 Hz.

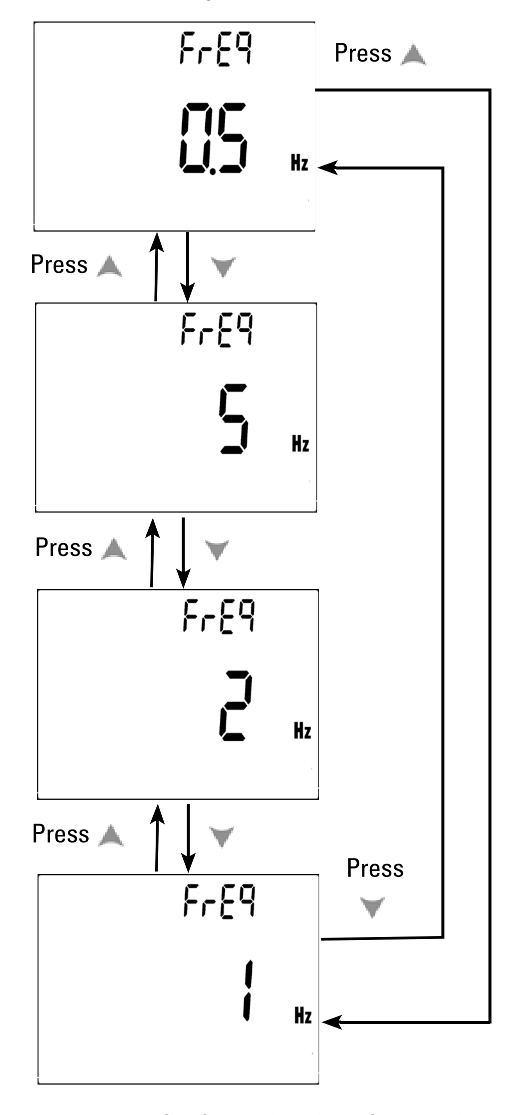


Figura 4-5 Configuración de la frecuencia mínima

Configuración de la unidad de temperatura

Hay cuatro visualizaciones de combinación disponibles:

- Opción de visualización simple en Celsius (°C en el indicador principal)
- Opción de visualización doble Celsius-Fahrenheit (d-CF) y Fahrenheit-Celsius (d-FC).

NOTE

Los indicadores primario y secundario pueden intercambiarse presionando Range

- Opción de visualización simple en Fahrenheit (°F en el indicador principal).

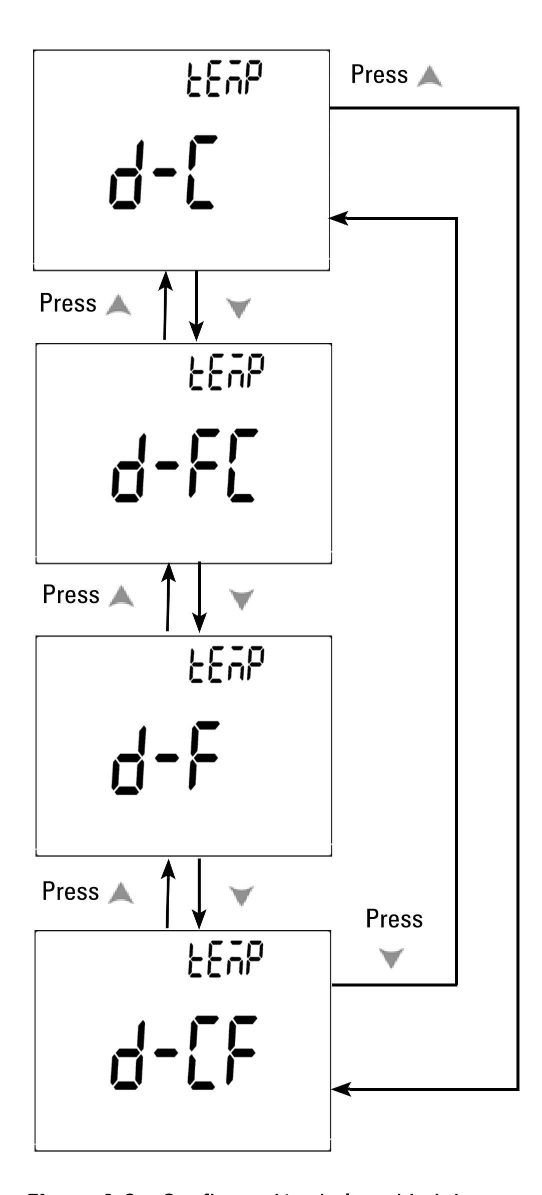


Figura 4-6 Configuración de la unidad de temperatura

Configuración del modo de ahorro Apagado automático

- El temporizador de APF (Auto Power OFF) puede fijarse dentro del rango de 1~99 minutos. Para activar el medidor después de que se haya apagado automáticamente, coloque el control giratorio en la posición OFF y luego vuelva a encenderlo.
- "OFF" significa que se desactiva APF. Auto OFF se indica en el indicador durante las mediciones siguientes.

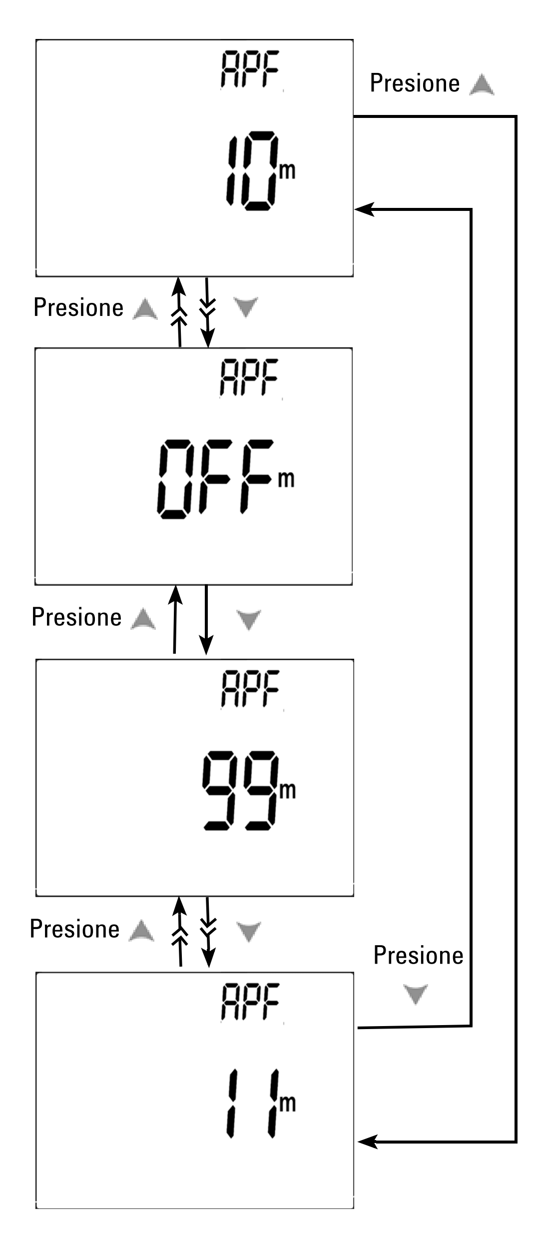


Figura 4-7 Configuración del modo de ahorro Apagado automático

Configuración de la lectura de la escala de porcentajes

Esta opción convierte la visualización de la medición de corriente CC en la lectura de la escala de porcentajes: 4-20 mA ó 0-20 mA en proporción a 0~100%. La lectura de la escala de 25% representa CC 8 mA a 4-20 mA y CC 5 mA a 0-20 mA.

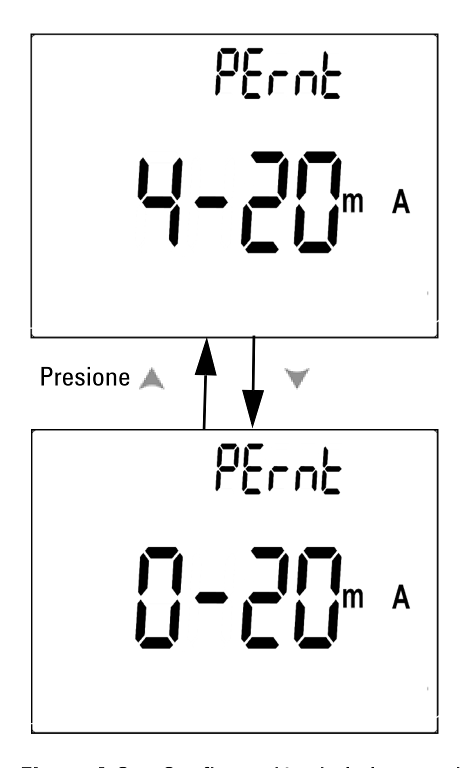


Figura 4-8 Configuración de la lectura de la escala de porcentajes

Configuración de la frecuencia del sonido (bip)

- La frecuencia de impulso puede configurarse en 2400, 1200, 600 ó 300 Hz. “OFF” desactiva el sonido (bip).

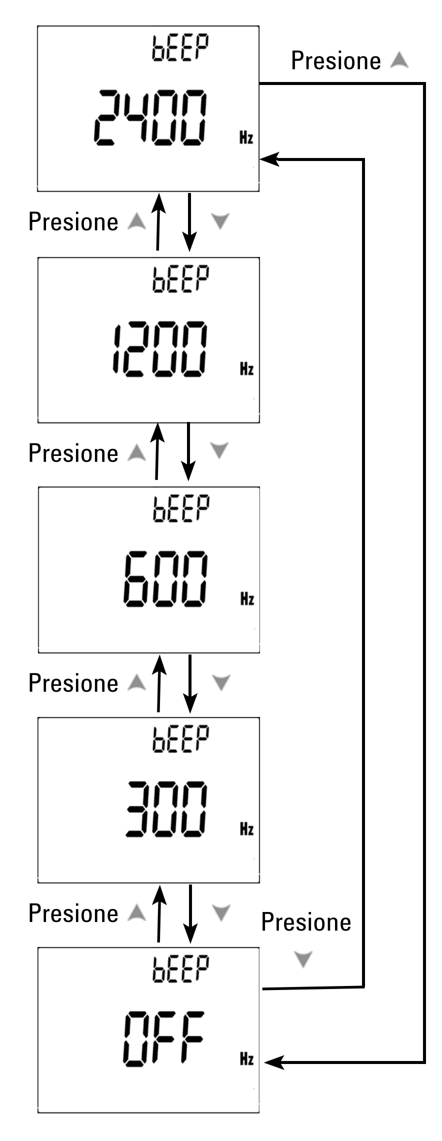


Figura 4-9 Configuración de la frecuencia del sonido (bip)

Configuración del temporizador de la luz de fondo

- El temporizador puede configurarse en 1~99 segundos. La luz se apaga automáticamente una vez transcurrido el período establecido.
- “OFF” desactiva el apagado automático de la luz de fondo.

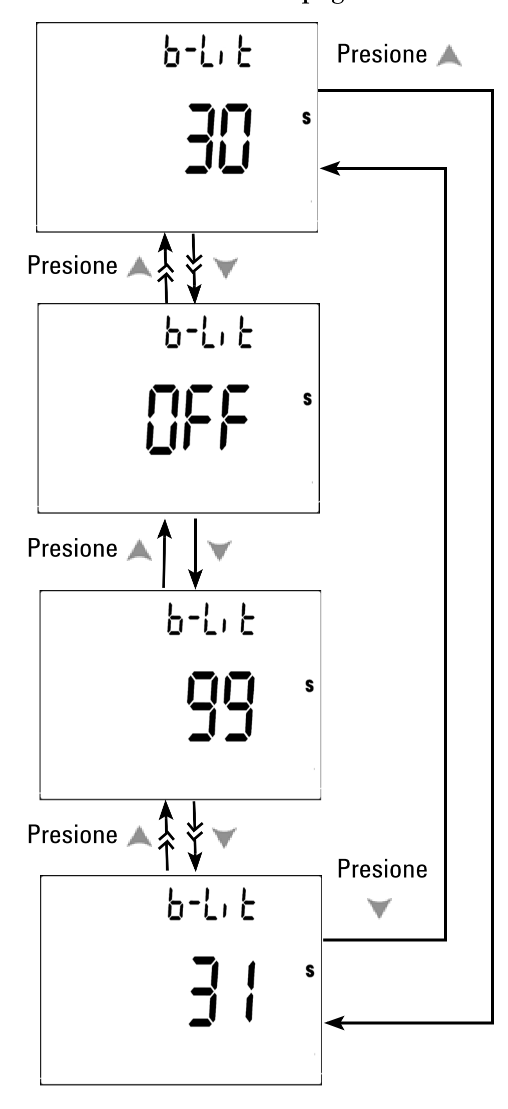


Figura 4-10 Configuración del temporizador de la luz de fondo

Configuración de la velocidad en baudios

La velocidad en baudios se selecciona para el control remoto. Las opciones disponibles son 2400, 4800, 9600 y 19200 Hz.

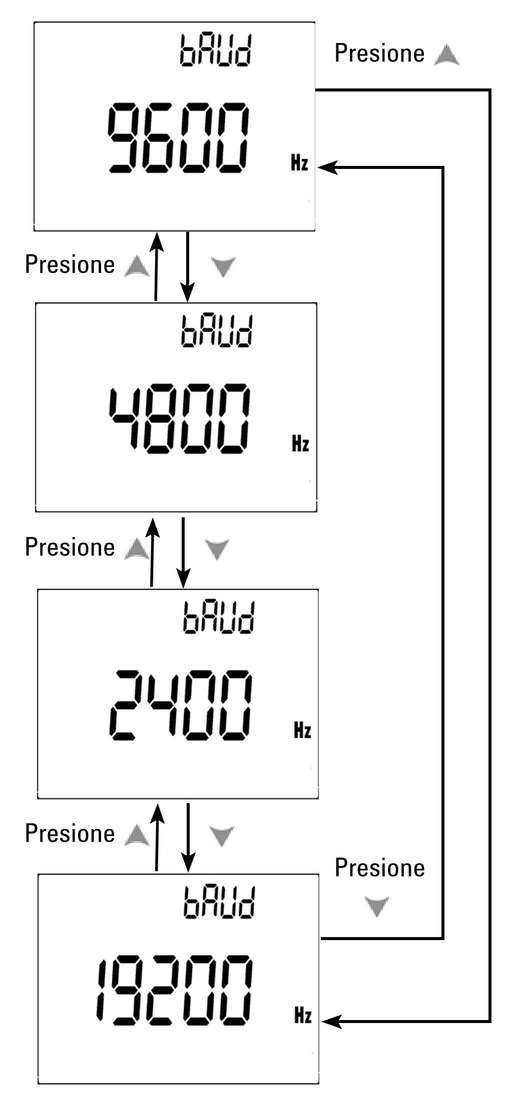


Figura 4-11 Configuración de la velocidad en baudios para el control remoto

Configuración de la verificación de paridad

La verificación de paridad se selecciona para el control remoto. Puede establecerse como ningún bit, bits pares, o impares.

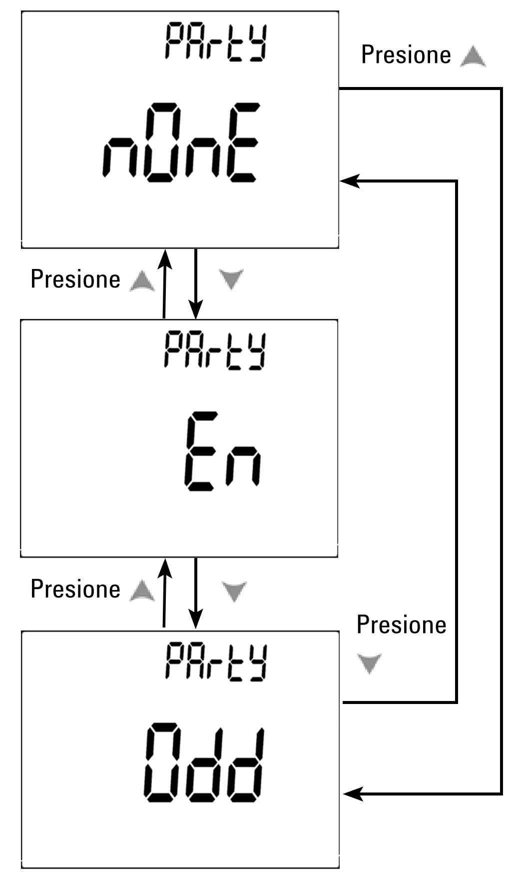


Figura 4-12 Configuración de la verificación de paridad

Configuración de los bits de datos

Los bits de datos se seleccionan para el control remoto. Pueden fijarse como 8 ó 7 bits.

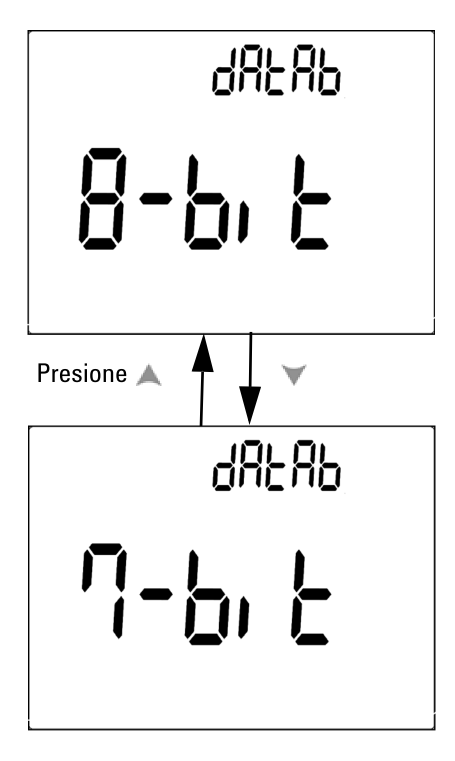


Figura 4-13 Configuración de bits de datos para el control remoto

Configuración del modo Eco

- Al dejar el eco en ON se activa el retorno de caracteres al PC en la comunicación remota.
- Al ponerlo en OFF se desactiva el modo Eco.

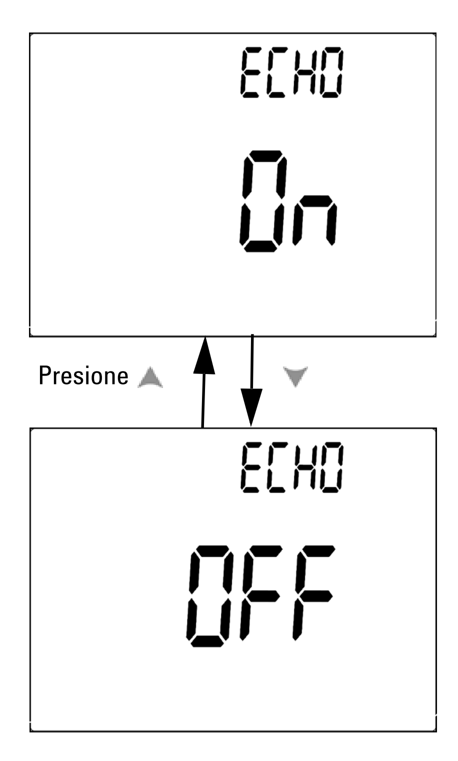


Figura 4-14 Configuración del modo Eco para el control remoto

Configuración del modo Imprimir

Al dejar Imprimir en ON se activa la impresión de los datos medidos en el PC tras completar el ciclo de medición. En este modo, el medidor envía automáticamente los últimos datos al host en forma continua, pero no acepta ningún comando del host. *Remote* titila durante la operación de impresión.

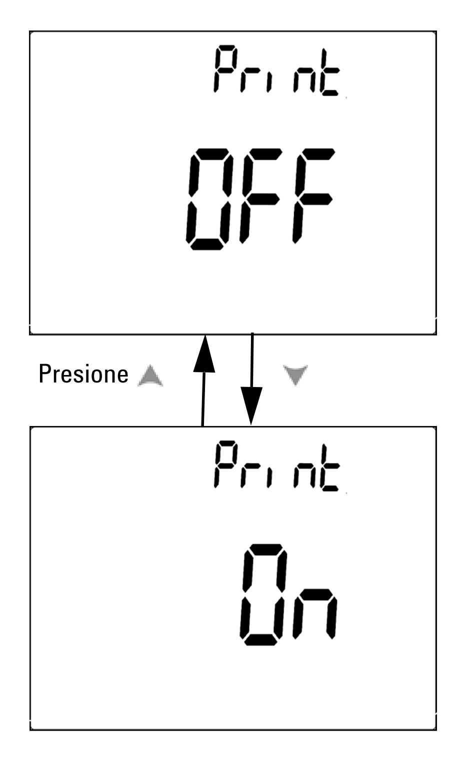


Figura 4-15 Configuración del modo Imprimir para el control remoto

Retorno a la configuración de fábrica

- Presione [Hz] durante más de 1 segundo para restablecer la configuración de fábrica, con excepción de la opción Temperatura.
- El elemento Reset del menú se convierte automáticamente en Refresh Hold tras esta operación.

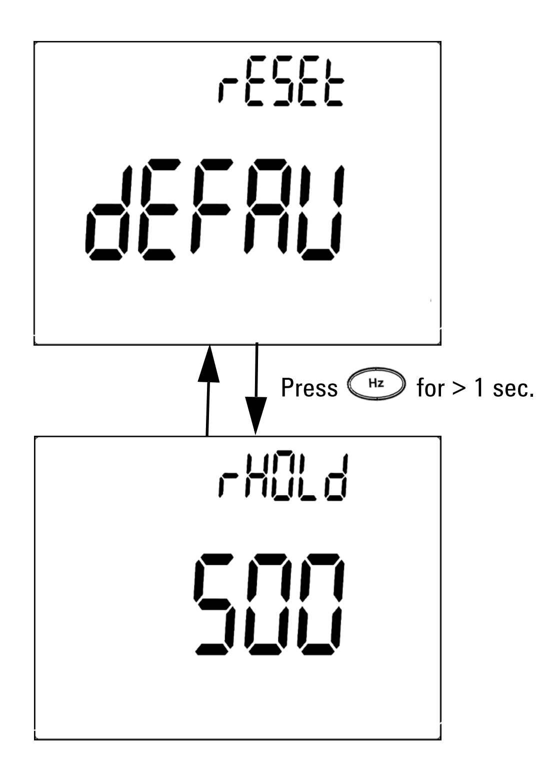


Figura 4-16 Configuración del restablecimiento

Ajuste de la tensión de la batería

El tipo de batería para el multímetro puede ser configurado entre 7.2 V u 8.4 V

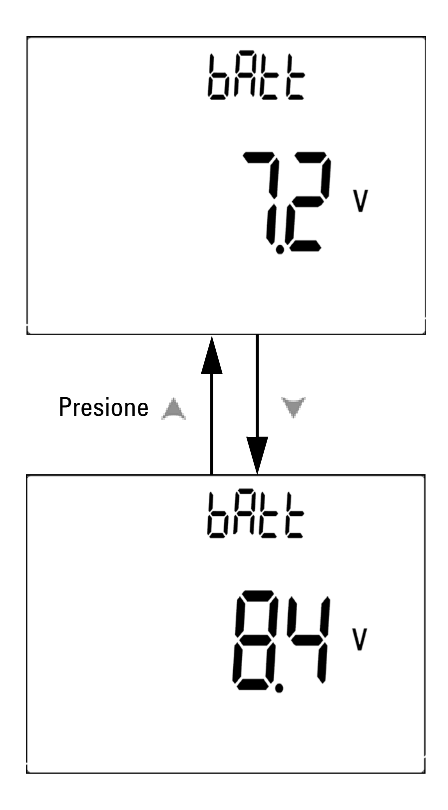


Figura 4-17 Selección de la tensión de la batería

Ajuste del Filtro CC

Este ajuste se usa para la señal del filtro CA en la ruta de medición CC. El filtro CC está configurado en "OFF" de manera predeterminada. Para activar esta función, configúrela a "On".

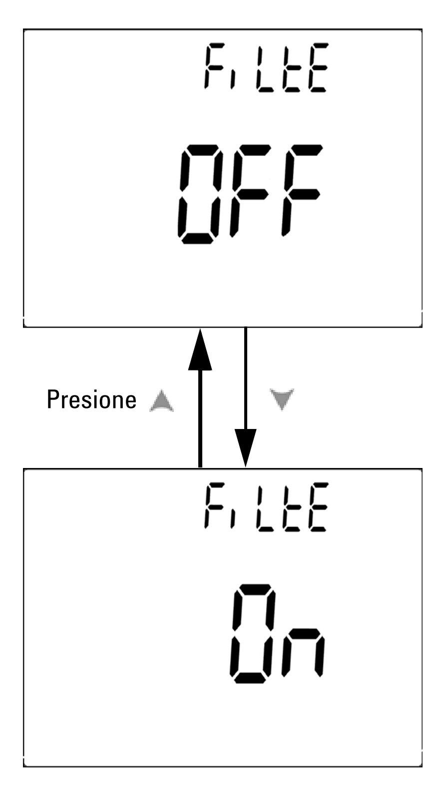
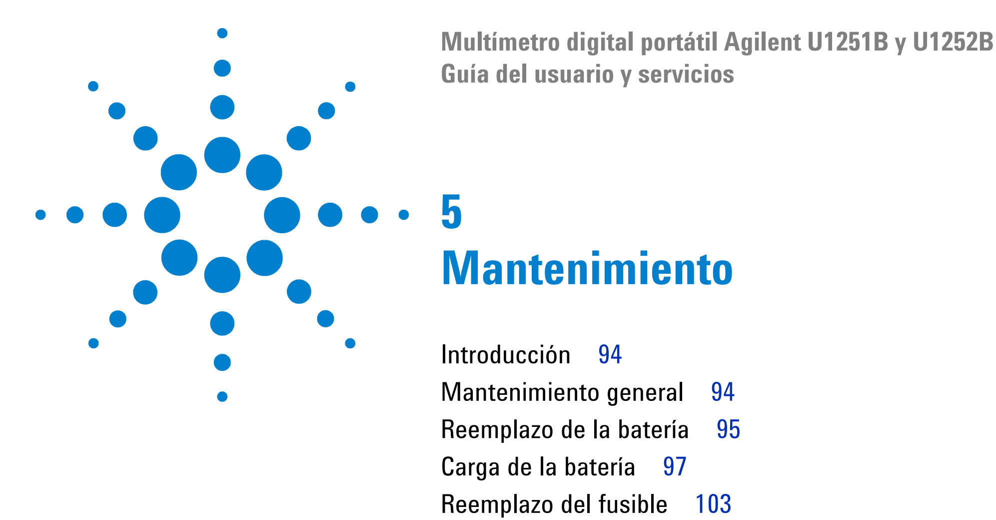


Figura 4-18 Filtro CC

NOTE

- Cuando se activa el filtro CC, la velocidad de medición puede disminuir durante la medición del voltaje de CC.
- Durante la medición de CC o Hz (en la pantalla principal o secundaria), el filtro CC se desactivará automáticamente.



5
Mantenimiento

Este capítulo lo ayudará a solucionar problemas del multímetro digital portátil.

Introducción

Las reparaciones no mencionadas en este manual sólo debe realizarlas personal calificado.

Mantenimiento general



Asegúrese de que las conexiones de las terminales sean las correctas para esa medición en particular antes de comenzar a medir. Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.

Además de lo mencionado, el polvo y la humedad en las terminales pueden distorsionar las mediciones. Los pasos para limpiar el medidor son los siguientes:

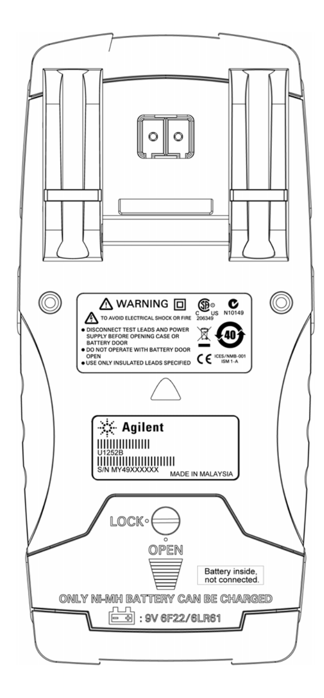
1 Apague el medidor y quite los cables de prueba.
2 Voltee el medidor y sacuda el polvo que se haya acumulado en las terminales.
3 Frote la carcasa con un paño húmedo y un poco de detergente. No use abrasivos ni solventes. Frote los contactos de cada terminal con un hisopo limpio con alcohol.

Reemplazo de la batería

ADVERTENCIA No descargue nunca la batería poniéndola en corto ni invierta la polaridad. Asegúrese de que la batería sea recargable antes de cargarla. Nunca mueva el control giratorio durante la carga ya que se aplica CC 24V en las terminales de carga.

El medidor emplea una batería de 7.2 V. Utilice sólo la batería especificada. Para garantizar la especificación señalada, se sugiere reemplazar la batería de inmediato cuando titile la señal de batería baja. Si el medidor posee la batería recargable especificada, vaya a "Carga de la batería". A continuación se presentan los procedimientos para reemplazar la batería:

1 En el panel posterior, gire el tornillo de la cubierta de la batería de la posición LOCK a OPEN (en sentido inverso a las agujas del reloj).



2 Deslice hacia abajo la cubierta de la batería.
3 Levántela.
4 Reemplace la batería especificada. U1252B
5 Invierta el procedimiento de apertura de la cubierta para cerrarla.

NOTA

Lista de baterías compatibles para Agilent U1251B:

• Batería alcalina no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604A ó IEC 6LR61)

• Batería alcalina de zinc-carbono no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604D ó IEC6F22)

Lista de baterías compatibles para Agilent U1252B :

• Batería de Ni-MH recargable de 7.2V/300mAH, Tamaño de 9V

• Batería de Ni-MH recargable de 8.4V/300mAH, Tamaño de 9V

• Batería alcalina no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604A ó IEC 6LR61)

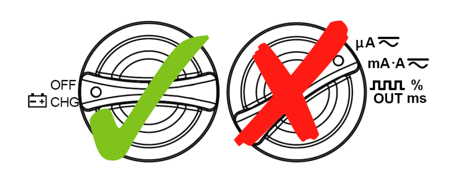
• Batería alcalina de zinc-carbono no recargable de 9V (ANSI/NEDA 1604D ó IEC6F22)

Carga de la batería

ADVERTENCIA

No descargue nunca la batería poniéndola en corto ni invierta la polaridad. Asegúrese de que la batería sea recargable antes de cargarla. Nunca mueva el control giratorio durante la carga ya que se aplica CC 24V en las terminales de carga.

PRECAUCIÓN



- No gire el control al OFF CHG cargar la batería.
- Al cargar la batería sólo utilice las baterías de Ni-MH recargable de 7.2 V ó 8.4 V, de un tamaño de 9 V.
- Desconecte los cables de prueba de todas las terminales al cargar la batería.
- Asegúrese de insertar en forma correcta la batería en el multímetro y respetar la polaridad.

NOTA

Para el cargador de la batería, las variaciones de voltaje de la fuente principal no deben exceder +/- 10%.

El medidor posee una batería recargable de 7.2 V NiMH. Se sugiere utilizar el adaptador de CC de 24 V especificado para cargar la batería recargable. Recuerde no mover nunca el control giratorio ya que se aplica CC 24 V en las terminales de carga. Siga estos procedimientos para cargar la batería:

1 Retire y desconecte los cables de prueba del medidor.

2 Coloque el control giratorio en la posición OFF CHG . Conecte el cable de alimentación al adaptador de CC.

3 Conecte las terminales tipo banana roja (+)/ negra (-) del adaptador de CC a las terminales CHG y “**COM**”,

respectivamente. El adaptador de CC puede reemplazarse con una fuente de alimentación de CC a fin de fijar una salida de CC24V y el límite de sobrecarga en <0.5A. Asegúrese de respetar la polaridad de la conexión.

4 El indicador principal marcará “bAt”, en el segundo indicador titilará “SbY” y se oirán tonos cortos para recordarle si debe cargar la batería o no. Presione el botón **Shift** para comenzar a cargar la batería, o el medidor iniciará la prueba automática tras aplicar el suministro de 24V. Se recomienda no cargar la batería si tiene más del 90%.

Condición	Voltaje de la batería	Porcentaje proporcional
Goteo (SBY)	6.0 V ~ 8.2 V	0% ~ 100%
En carga	7.2 V ~ 10.0 V	0% ~ 100%

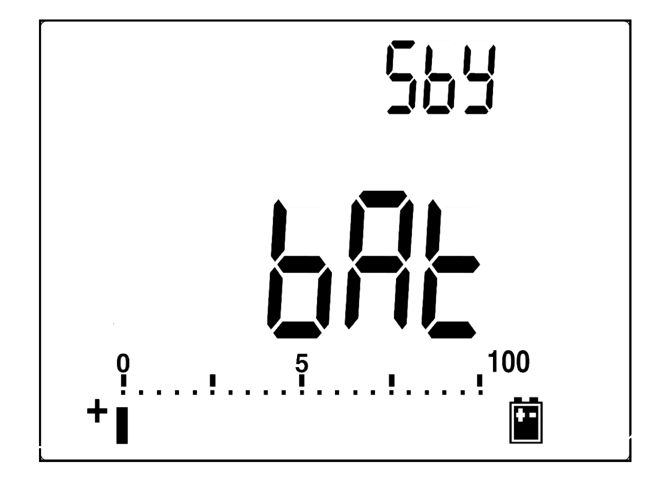


Figura 5-1 Indicador de la capacidad de la batería como goteo

5 Tras presionar el botón Shift o de inicio automático, el medidor realizará una prueba automática para controlar si la batería es recargable o no. La prueba automática demora entre 2 y 3 minutos. Trate de no presionar ningún botón durante la prueba. Aparecerá el siguiente mensaje de error.

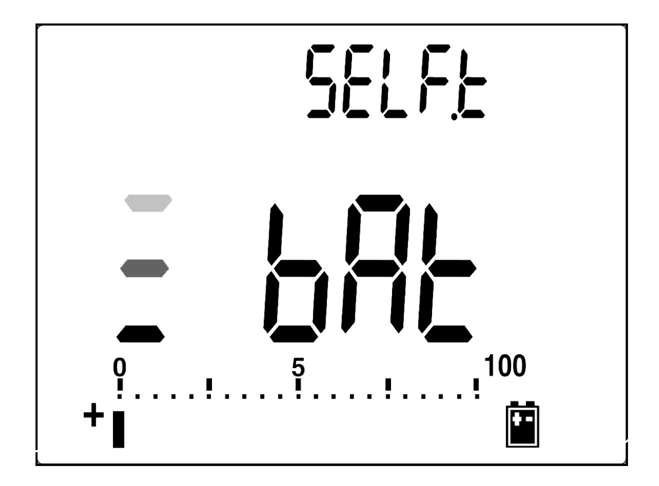
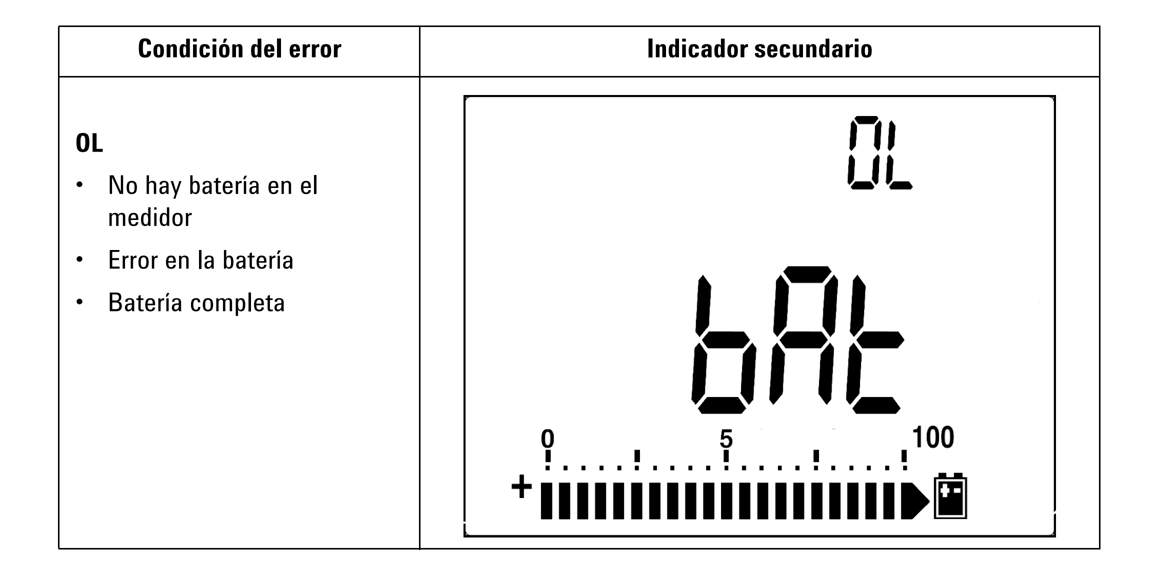


Figura 5-2 Prueba automática



Condición del error	Indicador secundario
OL • No hay batería en el medidor • Error en la batería • Batería completa	OL bAt 0 5 100

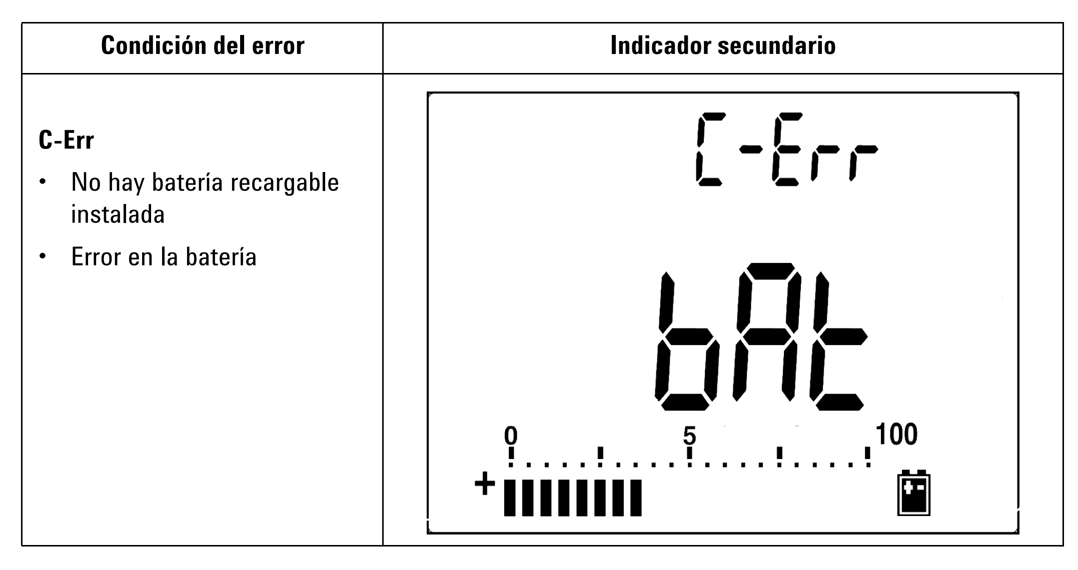
Condición del error	Indicador secundario
C-Err • No hay batería recargable instalada • Error en la batería	

Figura 5-3 Mensajes de error

NOTA

- Si el mensaje **OL** aparece con la batería instalada, no cargue la batería.
- Si aparece el mensaje **C-Err**, controle que la batería sea la especificada. En esta guía se especifica cuál es la batería correcta. Antes de cargar la batería recargable, asegúrese de que sea la especificada. Tras instalarla, presione el botón **Shift** para que se vuelva a llevar a cabo la prueba automática. Si aparece la condición C-Err, reemplace la batería con una nueva.

Si se supera la prueba automática, se iniciará el modo de carga inteligente. El tiempo de carga debe ser inferior a 220 minutos. Eso significa que la batería no se cargará durante más de 220 minutos. El indicador secundario marcará el conteo regresivo del tiempo de carga. Durante el proceso de carga no pueden presionarse botones. El mensaje de error puede aparecer durante la carga para evitar que se sobrecargue la batería.

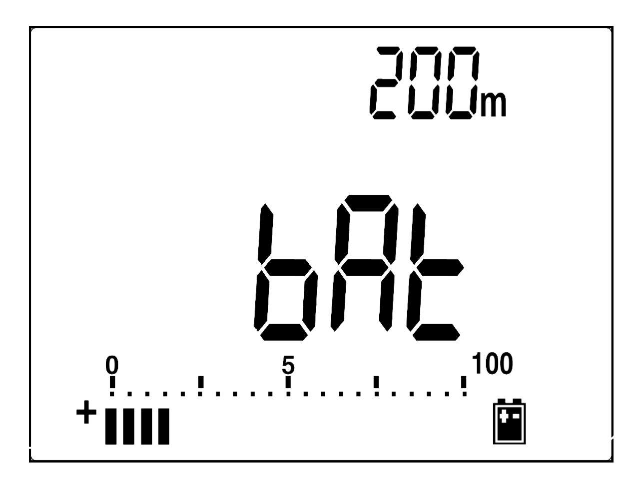


Figura 5-4 Modo de carga

6. El mensaje de finalización de la carga (C-End) aparecerá en el indicador secundario una vez completada la carga. Se proporcionará la corriente de carga por goteo para el mantenimiento de la capacidad de la batería. Aparecerán señales de y titilando para mostrar el estado de goteo.

7. Retire el adaptador de CC cuando aparezca C-End en el indicador secundario. No gire el control antes de retirar el adaptador de las terminales.

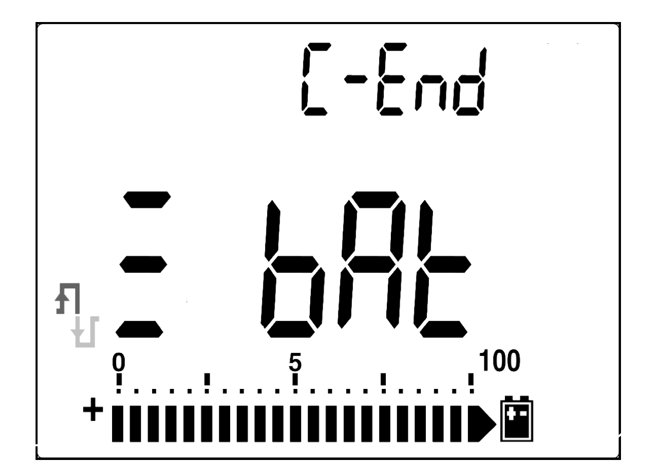


Figura 5-5 Estado de finalización de la carga y goteo

SbY
bAt
Press Shift to start charge
SELFt
bAt
Error
OL
bAt
Error-Full
Error-Empty
C-Err
bAt
Battery can be charged
200m
bAt
Fully charged
C-End
bAt

Figura 5-6 Procedimientos de carga de la batería

Reemplazo del fusible

NOTA Este manual brinda sólo los procedimientos de reemplazo de fusibles, pero no la señalización de reemplazo de fusibles.

Los siguientes procedimientos lo ayudarán a reemplazar el fusible del medidor.

1 Apague el medidor y quite los cables de prueba de los instrumentos externos. No olvide quitar el adaptador.
2 Utilice guantes limpios y secos y no toque ninguna pieza, excepto el fusible y las piezas de plástico. La calibración de la corriente sólo es derivada, de manera que no se recomienda recalibrar el medidor tras reemplazar el fusible.
3 Retire la cubierta de la batería para reemplazar el fusible.
4 Afloje los 2 tornillos de la carcasa inferior y retire la cubierta.
5 Afloje los dos tornillos que se encuentran en los ángulos superiores para levantar la placa del circuito.
6 Extraiga con cuidado el fusible defectuoso haciendo palanca en un extremo del fusible y retirándolo del soporte.
7 Coloque un fusible nuevo del mismo tamaño y la misma clasificación. Asegúrese de que quede en el centro del soporte.
8 Fíjese que el control giratorio de la carcasa superior y el interruptor de la placa del circuito queden en la posición OFF.
9 Luego vuelva a ajustar la placa del circuito y la cubierta inferior.
10 Consulte la siguiente tabla para conocer el número de pieza, la clasificación y el tamaño de los fusibles.

Fusible	Número de referencia de Agilent	Clasificación	Tamaño	Tipo
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm x 35 mm	Fusible de acción rápida
2	2110-1402	11A/1000V	10 mm x 38 mm	

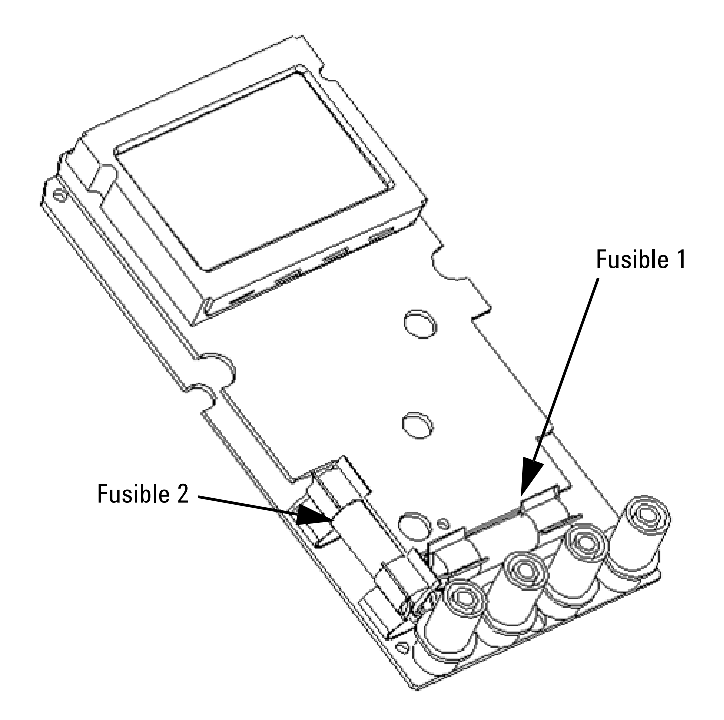


Figura 5-7 Reemplazo del fusible

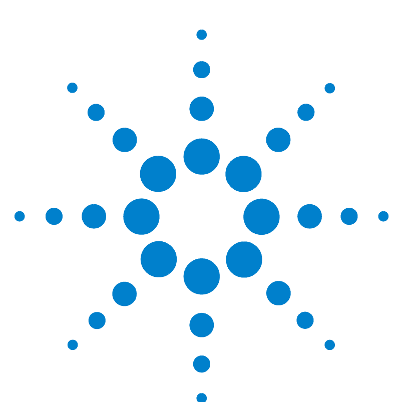
Solución de problemas



Para prevenir electrochoques, no realice reparaciones a menos que esté calificado para hacerlo.

Si el instrumento no funciona bien, controle la batería y los cables de prueba. Reemplácelos de ser necesario. Y si el instrumento sigue sin funcionar, controle el procedimiento de operación incluido en este manual de instrucciones. Para las reparaciones, sólo utilice los repuestos especificados. La siguiente tabla lo ayudará a identificar algunos problemas básicos.

Problema	Identificación
No aparece nada en pantalla tras encender el medidor	• Controle la batería. Cárguela o reemplácela.
No hay ningún sonido	• Controle el modo de configuración y verifique si el sonido está en OFF. Luego seleccione la frecuencia de impulso deseada.
No se realizó la medición de corriente	• Controle el fusible.
No hay indicación de carga	• Controle en el adaptador externo si la salida es de CC 24V y si está bien conectado en las terminales de carga. • Voltaje de alimentación (100V~240V CA 50Hz/ 60Hz)
Error en el control remoto	• El lado óptico del cable debe ir conectado al medidor y el lado del texto de la cubierta debe ir hacia arriba. • Controle la velocidad en baudios, la paridad, el bit de datos y el bit de interrupción (la configuración de fábrica es 9600, n, 8, 1) • Instalación del controlador para el IR-USB.



6
Pruebas de rendimiento y calibración

Este capítulo detalla los procedimientos para realizar las pruebas de rendimiento y el ajuste. Las pruebas de rendimiento permiten verificar si el multímetro digital portátil está funcionando según las especificaciones publicadas.

Visión general de la Calibración

Este manual explica los procedimientos de verificación del rendimiento y calibración (ajuste) del instrumento.

NOTA Lea las "Consideraciones sobre las pruebas" en la página 114 antes de calibrar el instrumento.

Calibración electrónica sin abrir la carcasa

Estos instrumentos se pueden calibrar sin abrir la carcasa. No es necesario realizar ajustes mecánicos internos. El dispositivo calcula los factores de corrección con base en los valores de referencia que el usuario ingresa. Los nuevos factores de corrección se guardan en la memoria no volátil hasta que se realice la próxima calibración. La memoria de calibración no volátil EEPROM no cambia cuando se apaga el instrumento.

Agilent Technologies Servicios de calibración

Cuando su dispositivo necesite calibración, póngase en contacto con el centro local de Servicio Agilent para recalibrarlo con un costo bajo.

Intervalo de calibración

Un intervalo de 1 año es adecuado para la mayoría de las aplicaciones. Las especificaciones de precisión se garantizan sólo si el ajuste se realiza en intervalos de calibración regulares. Las especificaciones de precisión no tendrán garantía si el intervalo de calibración es superior a un año. Agilent no recomienda que se extienda el intervalo de calibración por más de 2 años para ninguna de las aplicaciones.

El ajuste es recomendado

Las especificaciones sólo se garantizan dentro del periodo declarado desde el último ajuste. Agilent recomienda que se realicen los ajustes durante el proceso de calibración para obtener un mejor rendimiento. Esto le garantiza que los U1251B/U1252B permanecerán dentro de los rangos especificados. Este criterio de reajuste proporciona la mejor estabilidad a largo plazo.

Los datos del rendimiento se miden durante las Pruebas de verificación de rendimiento, pero esto no garantiza que el instrumento permanecerá dentro de esos límites a menos que se realicen los ajustes.

Consulte “Lectura del contador de calibración” en la página 139 y compruebe que se hayan realizado todos los ajustes.

Equipamiento de prueba recomendado

El equipamiento de prueba recomendado para verificar el rendimiento y los procedimientos de ajuste se enumera más abajo. Si el instrumento indicado no está disponible, sustituya por uno de precisión equivalente.

Un método alternativo puede ser el uso del Multímetro digital Agilent 3458A 8½ -Digit para medir fuentes menos precisas pero estables. El valor de salida medido desde la fuente se puede ingresar en el instrumento como valor objetivo de calibración.

Tabla 6-1 Equipamiento de prueba recomendado

Aplicación	Equipamiento recomendado	Requisitos de precisión recomendados
Voltaje CC	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Corriente CC	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Resistencia	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Voltaje CA	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Corriente CA	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Frecuencia	Agilent 33250A	<especificación de 1 año del instrumento
Capacitancia	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Ciclo de trabajo	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Nanosiemens	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Diodo	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Contador de frecuencia	Agilent 33250A	<especificación de 1 año del instrumento
Temperatura	Fluke 5520A	<especificación de 1 año del instrumento
Onda cuadrada	Agilent 53131A y Agilent 34401A	<especificación de 1 año del instrumento
Corto	Conector de cortocircuito – conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales	<especificación de 1 año del instrumento

Prueba de funcionamiento básico

La prueba de funcionamiento básico verifica la funcionalidad básica del instrumento. Si el dispositivo no pasa la Prueba de funcionamiento básico, precisa ser reparado.

Prueba de luz de fondo

Presione el botón Bat para probar la luz de fondo. La luz de fondo oscilará entre ON y OFF por algunos instantes.

Prueba de pantalla

Presione el botón Hold y encienda el Medidor para visualizar todos los segmentos de la pantalla. Compare la pantalla con el ejemplo de la Tabla 6-1.

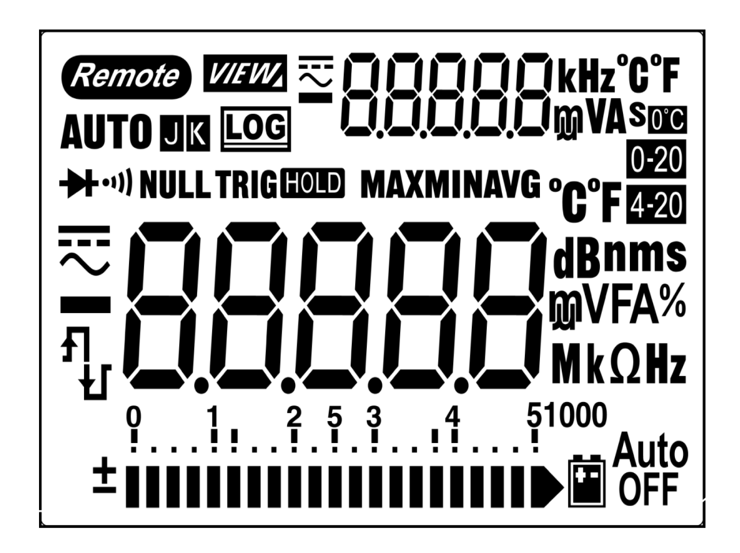


Figura 6-1 Pantalla LCD

Prueba de corriente de la terminal

Esta prueba determina si la advertencia de entrada de la prueba de corriente de la terminal funciona adecuadamente.

El medidor emite un sonido de alerta cuando el cable de prueba se inserta a la terminal A pero el interruptor no está ajustado en la función mA.A. El indicador principal marcará “A-Err”. Vea la Figura 6-2. La pantalla principal no dejará de parpadear si no se retira el cable de prueba de la terminal “A”.

NOTA Antes de realizar esta prueba, asegúrese de que la alerta de sonido esté activada en la configuración.

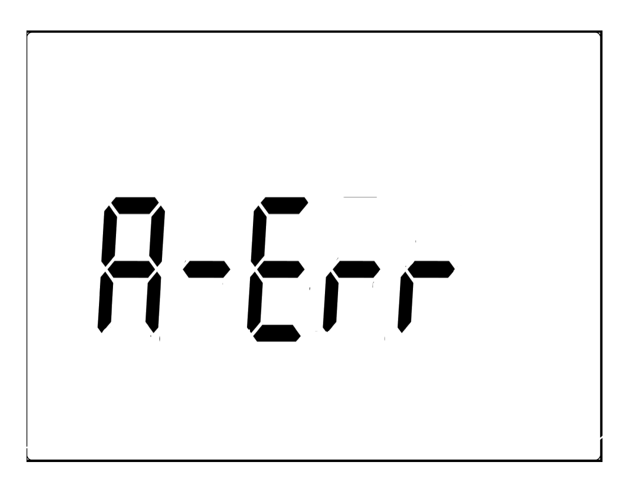


Figura 6-2 Advertencia de entrada

Prueba de alerta de terminal de carga

Esta prueba determina si la alerta de la carga de la terminal funciona correctamente.

El medidor emite un sonido de alerta cuando la terminal OFF CHG detecta un nivel de voltaje de más de 5V, pero el interruptor no está ajustado en la posición OFF CHG . El medidor emite un sonido de alerta y la pantalla principal parpadea y muestra "Ch.Err" hasta que el cable de prueba se retire de la terminal CHG .

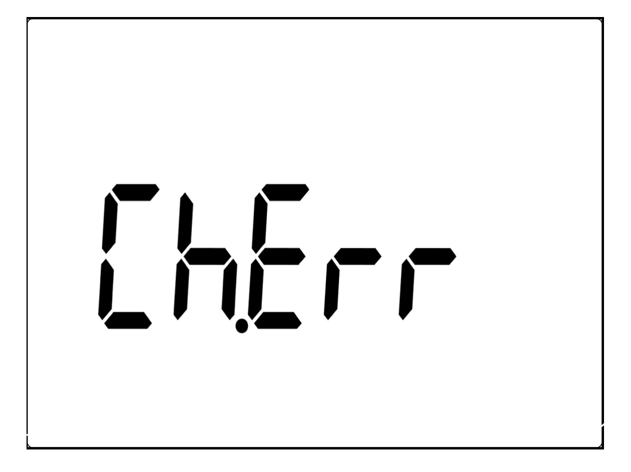


Figura 6-3 Alerta de carga de terminal

NOTA Antes de realizar esta prueba, asegúrese de que la alerta de sonido esté activada en la configuración.

Consideraciones sobre las pruebas

Los cables de prueba largos pueden funcionar como antena y captar señales de CA.

Para obtener el mejor rendimiento, todos los procedimientos deben obedecer estas recomendaciones:

- Asegúrese de que la temperatura ambiente de la calibración esté estable, entre 18 °C y 28 °C. Lo ideal es que la calibración se realice a 23 °C ± 1 °C.
- La humedad relativa del ambiente debe ser menor que 80%.
- Deje transcurrir 5 minutos de calentamiento con un conector de cortocircuito conectado a las terminales de entrada V y COM.
- Use cables de par trenzados con aislamiento de Teflón y protección para reducir errores por ruidos o asentamiento. Use cables lo más cortos posible.
- Conecte a tierra los protectores de cable de entrada. Excepto cuando mencionado en los procedimientos, conecte a tierra la fuente LO del calibrador. Para evitar bucles de tierra, es importante que la conexión de LO a tierra se realice sólo en un lugar del circuito.

Por favor asegúrese de que los estándares de calibración y los procedimientos de prueba utilizados no provoquen errores adicionales. Lo ideal es que los estándares usados para verificar y ajustar el instrumento sean de un orden de magnitud más preciso que la especificación de error a escala completa de cada rango del instrumento.

Para las mediciones de voltaje CC, corriente CC y verificación de la ganancia de resistencia, es necesario asegurarse de que la salida “0” del calibrador sea correcta. También será necesario establecer la compensación para cada rango de la función de medición que se esté verificando.

Conexiones de entrada

Para mediciones de compensación térmica baja, las pruebas de conexión del instrumento se realizan mejor con el uso de un conector dual de tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales. Se recomiendan cables de par trenzados con teflón y protegidos, y lo más cortos posible para conectar el calibrador y el multímetro. Los protectores de cable deben estar conectados a tierra. Esta configuración se recomienda para optimizar los ruidos y el tiempo de asentamiento durante la calibración.

Pruebas de verificación del rendimiento

Las pruebas de verificación de rendimiento sirven para medir el desempeño del instrumento. Para estas pruebas se usan las especificaciones del instrumento enumeradas en la ficha técnica del U1251B/U1252B.

Las pruebas de verificación de rendimiento se recomiendan como pruebas de aceptación cuando se recibe el dispositivo por primera vez. Los resultados de una prueba de aceptación se deben comparar con los límites de la prueba de 1 año. Luego de la aceptación, se deben realizar pruebas de verificación de rendimiento a cada intervalo de calibración.

Si el dispositivo no pasa la prueba de verificación de rendimiento, será necesario ajustarlo o repararlo.

NOTA Lea las "Consideraciones sobre las pruebas" en la página 114 antes de realizar las pruebas de verificación de rendimiento.

Realice los pasos de las pruebas de verificación que se encuentran a continuación, en la Tabla 6-2:

Tabla 6-2 Prueba de verificación

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
1	Ajuste el control giratorio en la posición ～V [1]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32.5 mV	± 22.5 mV
			5 V, 10 kHz	± 187 mV	± 79.0m V
			5 V, 20 kHz	No disponible	± 187 mV
			5 V, 30 kHz	± 187 mV	No disponible
			5 V,100 kHz	No disponible	± 187mV
		50 V	50 V,1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			50 V,10 kHz	±1.87 V	± 790 mV
			50 V, 20 kHz	No disponible	±1.87 V
			50 V, 30 kHz	±1.87 V	No disponible
			50 V, 100 kHz	No disponible	± 1.87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3.25 V	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8.0 V
2	Presione el botón Hz para ir a modo de frecuencia	9.9999kHz	0.48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	Presione el botón Hz para ir a modo de ciclo de trabajo	0.01% – 99.99%	5.0 Vpp a 50%, Onda cuadrada, 50 Hz	± 0.315%	± 0.315%

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
4	Ajuste el control giratorio en la posición V V (para el modelo U1252B), o en la posición V V (para el modelo U1251B)	5 V	5 V	± 2 mV	± 1.75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17.5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV
5	Presione el botón Shift para ir al modo V [1]	5 V	5 V,1 kHz	No disponible	± 22.5 mV
			5 V, 10 kHz	No disponible	± 79.0 mV
			5 V, 20 kHz	No disponible	± 187 mV
			5 V, 100 kHz	No disponible	± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	No disponible	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	No disponible	± 790 mV
			50 V, 20 kHz	No disponible	± 1.87 V
			50 V, 100 kHz	No disponible	± 1.87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	No disponible	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	No disponible	± 8.0 V

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
6	Coloque el control giratorio en la posición ≂ mV	50 mV	50 mV	± 75 μV [2]	± 75 μV [2]
		500 mV	500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
			–500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV
			–1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV
7	Presione el botón Shift para ir al modo ∿ mV [1]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0.34 mV	± 0.24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0.54 mV	± 0.39 mV
			50 mV, 20 kHz	No disponible	± 0.415 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0.86 mV	No disponible
			50 mV, 100 kHz	No disponible	± 1.87 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 5.6 mV	± 8.1 mV
			500 mV, 1 kHz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 5.4 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 20 kHz	No disponible	± 4.15 mV
			500 mV, 30 kHz	± 8.6 mV	No disponible
			500 mV, 100 kHz	No disponible	± 18.7 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8.5 mV	± 6.5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 12.5 mV	± 6.5 mV
			1000 mV, 20 kHz	No disponible	± 11.5 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 20.0 mV	No disponible
			1000 mV, 100 kHz	No disponible	± 47.0 mV

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
8	Coloque el control giratorio en la posición Ω	500 Ω	500 Ω	± 500 mΩ [3]	± 350 mΩ [3]
		5 kΩ	5 kΩ	± 4.5 Ω [3]	± 3 Ω [3]
		50 kΩ	50 kΩ	± 45 Ω	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 450 Ω	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 10.5 kΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ [4]	50 MΩ	± 0.510 MΩ	± 0.505 MΩ
		500 MΩ	500 MΩ	No disponible	± 40.1 MΩ
9	Presione el botón Shift para ir a modo ns	500 nS [5]	50 nS	± 0.7 nS	± 0.6 nS
10	Coloque el control giratorio en la posición Hz/ ⊣▶⊢ (para el modelo U1252B), o la posición ⊣▶⊢ (para el modelo U1251B)	Diodo	1 V	± 1 mV	± 1 mV
			Salida 33,250A		
11	Presione el botón Shift para ir al modo de contador de frecuencia [6]	999.99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	No disponible	± 52 Hz
12	Presione el botón Range para ir al modo de contador de frecuencia dividir por 100	99.999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	No disponible	± 5.2 kHz
			Salida 5520A		
13	Coloque el control giratorio en la posición 🌡/ ⊣⊢ [7]	10.000 nF	10.000 nF	± 0.108 nF	± 0.108 nF
		100.00 nF	100.00 nF	± 1.05 nF	± 1.05 nF
		1000.0 nF	1000.0 nF	± 10.5 nF	± 10.5 nF
		10.000 µF	10.000 µF	± 0.105 µF	± 0.105 µF

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
		100.00 µF	100.00 µF	± 1.05 µF	± 1.05 µF
		1000.0 µF	1000.0 µF	± 10.5 µF	± 10.5 µF
		10.00 mF	10.00 mF	± 0.105 mF	± 0.105 mF
		100.00 mF	10.00 mF	± 0.4 mF	± 0.4 mF
14	Presione el botón Shift para ir al modo [8]	–200 °C a 1372 °C	0 °C	± 3 °C	± 3 °C
			100 °C	± 3.3 °C	± 3.3 °C
15	Coloque el control giratorio en la posición µA	500 µA	500 µA	± 0.55 µA[9]	± 0.3 µA[9]
		5000 µA	5000 µA	± 5.5 µA[9]	± 3 µA[9]
16	Presione el botón Shift para ir al modo ~ V [1]	500 µA	500 µA, 1 kHz	± 4.2 µA	± 3.7 µA
			500 µA, 20 kHz	± 15.8 µA	± 3.95 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz	± 42 µA	± 37 µA
			5000 µA, 20 kHz	± 0.156 mA	± 39.5 µA
17	Coloque el control giratorio en la posición mA·A	50 mA	50 mA	± 0.105 mA[9]	± 80 µA[9]
		440 mA	400 mA	± 0.93 mA[9]	± 0.71 mA[9]
18	Presione el botón Shift para ir al modo ~ mA [1]	50 mA	50 mA, 1 kHz	± 0.42 mA	± 0.37 mA
			50 mA, 20 kHz	± 1.56 mA	± 0.395 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz	± 6.4 mA	± 4.2 mA
			400 mA, 1 kHz	± 3.4 mA	± 3.0 mA
	Precaución: Conecte el calibrador a las terminales A y COM del multímetro portátil antes de aplicar 5A y 10A.				
		5 A	5 A	± 16 mA	± 16 mA
		10 A[10]	10 A	± 40 mA	± 35 mA

Paso	Prueba de función	Rango	Salida 5520A	Error nominal 1 año	
				U1251B	U1252B
19	Presione el botón Shift para ir al modo ~ A	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
		3 A	3 A, 5 kHz	± 96 mA	± 96 mA
		10 A[11]	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		Salida de onda cuadrada	**Use 53131A**		
20	Coloque el control giratorio en la posición OUT % ms	120 Hz a 50%		No disponible	± 26 mHz
		4800 Hz a 50%		No disponible	± 260 mHz
	OUT % ms Ciclo de trabajo	100 Hz a 50%		No disponible	± 0.398%[12]
		100 Hz a 25%		No disponible	± 0.398%[12]
		100 Hz a 75%		No disponible	± 0.398%[12]
			Use 34,410A		
	OUT % ms Amplitud	4800 Hz a 99.609%		No disponible	± 0.2V

[1] El error adicional agregado como frecuencia > 20 kHz y entrada de señal <10 % de rango: 3 conteos de LSD por kHz.

[2] La precisión podría ser 0.05% + 10, siempre utilice la función relativa para poner en cero el efecto térmico (ponga en corto los cables de prueba) antes de medir la señal.

[3] La precisión de 500 Ω y 5kΩ se especifica luego de la función Null.

[4] Para rangos de 50 MΩ/500 MΩ, la HR se especifica para < 60%

[5] La precisión se especifica para < 50nS y tras la función Null con cables de prueba abiertos.

[6] Todos los contadores de frecuencia son susceptibles a error al medir las señales de frecuencia y voltaje bajos. Es fundamental proteger las entradas del ruido externo, a fin de reducir al mínimo los errores de medición.

[7] Utilice el modo Null para poner en cero el residual

[8] La precisión no incluye la tolerancia de la sonda de termopar.

El sensor térmico conectado en el medidor debe colocarse en el entorno de operación durante al menos una hora.

Utilice la función Null para reducir el efecto térmico.

[9] Siempre utilice la función relativa para poner en cero el efecto térmico con el cable de prueba abierto antes de medir la señal.

Si no utiliza la función Relación, agregue 20 dígitos a la precisión.

[10] 10A continuo y el adicional de 0.5% para la precisión especificada al medir la señal superior a 10A~20A durante un máximo de 30 segundos.

Luego de medir la corriente para > 10A, deje enfriar el medidor por el doble de tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[11] La corriente puede medirse desde 2.5A a 10A continuo y el adicional de 0.5% para la precisión especificada al medir la señal superior a 10A~20A durante un máximo de 30 segundos.

Luego de medir la corriente para > 10A, deje enfriar el medidor por el doble de tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[12] Para una frecuencia de señal superior a 1 kHz, debe agregarse un 0.1% adicional por kHz a la precisión

Seguridad en la calibración

El código de seguridad de calibración evita que se realicen ajustes accidentales o no autorizados en el dispositivo. Cuando se recibe el instrumento por primera vez, éste está protegido. Antes de ajustar el instrumento, es necesario desprotegerlo mediante el ingreso del código de seguridad correcto (lea "Cómo desproteger el instrumento para su calibración" en la página 125)

El código de seguridad de fábrica es 1234. Este código se almacena en la memoria no volátil, y no cambia al apagarse el instrumento.

NOTA El instrumento se puede desproteger desde el panel frontal. El código de seguridad sólo se puede cambiar desde el panel frontal y la interfaz remota luego de desproteger el instrumento.

El código de seguridad puede tener hasta 4 caracteres numéricos.

NOTA Consulte "Desprotección del instrumento sin código de seguridad" en la página 127 si se olvida del código de seguridad.

Cómo desproteger el instrumento para su calibración

Para poder ajustar el instrumento, es necesario desprotegerlo mediante el ingreso del código de seguridad correcto. El código de seguridad de fábrica es 1234. Este código se almacena en la memoria no volátil, y no cambia al apagarse el instrumento.

Desprotección del instrumento desde el panel frontal

1 Ajuste el interruptor en ~V .

2 Presione los botones Shift y Hz al mismo tiempo para entrar en el modo de ingreso del código de seguridad de la calibración.

3 La pantalla principal muestra 5555 y la pantalla secundaria muestra SECUr.

4 Use las teclas de edición Range y Dual para desplazarse entre los caracteres del código.



5 Presione Hz (Guardar) al finalizar.

6 Si se ingresó el código de seguridad correcto, la pantalla secundaria mostrará PASS.

Cambio del código de seguridad de la calibración desde el panel frontal

1 Cuando el instrumento esté desprotegido, mantenga presionado el botón ☼ durante más de 1 segundo para entrar en el modo de configuración del código de seguridad de la calibración.

2 El código 1234 (predeterminado de fábrica) se mostrará en la pantalla principal.

3 Use las teclas de edición Range y Dual para desplazarse entre los caracteres del código.

4 Use Hold y Null para cambiar cada carácter del código.

5 Presione el botón Hz (Guardar) para almacenar un nuevo código de seguridad de calibración.

6 Si el nuevo código de seguridad se almacena con éxito, la pantalla secundaria mostrará PASS.

Desprotección del instrumento sin código de seguridad

Para desproteger el dispositivo sin el código de seguridad, siga los pasos a continuación.

NOTA Si no posee un registro del código de seguridad, intente primero 1234 (código predeterminado de fábrica), en el panel frontal o en la interfaz remota.

1 Registre los últimos 4 números de serie del instrumento.
2 Ajuste el interruptor en ~V.
3 Presione los botones Shift y Hz al mismo tiempo para entrar en el modo de ingreso del código de seguridad de la calibración.
La pantalla principal muestra 5555 y la pantalla secundaria muestra SECUr.
4 Mantenga el botón ☼ presionado durante más de 1 segundo para entrar en el modo de configuración del código de seguridad predeterminado. La pantalla principal muestra SEr.no y la pantalla secundaria muestra 5555.
5 Use las teclas de edición ◄ Range y ► Dual para desplazarse entre los caracteres del código.
6 Use ▲ Hold y ▼ Null para seleccionar cada carácter.
7 Establezca el código con los mismos 4 números del número de serie del instrumento.
8 Presione el botón Hz (Guardar) para confirmar la entrada.
9 Si se ingresaron los 4 números correctos, la pantalla secundaria muestra brevemente PASS.

Ahora puede usar 1234 como código de seguridad. Si desea ingresar un nuevo código de seguridad, vea “Cambio del código de seguridad de la calibración desde el panel frontal” en la página 126. Anote y guarde el nuevo código de seguridad.

Proceso de calibración

A continuación, se presenta el procedimiento general recomendado para realizar una calibración total del instrumento.

1 Lea “Consideraciones sobre las pruebas” en la página 114.
2 Realice las pruebas de verificación para caracterizar el instrumento (datos de entrada).
3 Desproteja el instrumento para la calibración (vea “Seguridad en la calibración” en la página 124).
4 Realice los procedimientos de ajuste (vea “Consideraciones sobre los ajustes” en la página 130).
5 Proteja el instrumento para impedir su calibración.
6 Anote el nuevo código de seguridad y el contador de calibración en los registros de mantenimiento del dispositivo.

NOTA Asegúrese de salir del modo de ajuste antes de apagar el instrumento.

Uso del panel frontal para realizar ajustes

En esta sección se describe el proceso para la realización de ajustes desde el panel frontal.

Selección del modo de ajuste

Para desproteger el dispositivo, consulte "Cómo desproteger el instrumento para su calibración" en la página 125 o "Desprotección del instrumento sin código de seguridad" en la página 127. Una vez que esté desprotegido, el valor de referencia se indicará en la pantalla principal.

Ingreso de valores de ajuste

En los procedimientos de ajuste del instrumento, para ingresar un valor de calibración de entrada desde el panel frontal:

1 Use las teclas de edición Range (◄) y Dual (►) para seleccionar cada dígito en el indicador principal.

2 Use las teclas de flecha Hold (▲) y Null (▼) para moverse a través de los dígitos 0 a 9.

3 Presione Hz al finalizar, para iniciar la calibración.

Consideraciones sobre los ajustes

Será necesario un cable de entrada de prueba y un juego de conectores, además de un conector de cortocircuito, para ajustar el dispositivo (vea “Conexiones de entrada” en la página 115).

NOTA

Luego de cada ajuste, la pantalla secundaria muestra brevemente PASS. Si la calibración falla, el multímetro emite un sonido y aparece un número de error en la pantalla secundaria. Los mensajes de error de calibración se detallan en la página 140. En el caso de que falle la calibración, corrija el problema y repita el procedimiento.

Los ajustes de cada función deben realizarse exactamente en el orden en que se describen a continuación.

1 Permita que el instrumento se aliente y estabilice por 5 minutos antes de realizar los ajustes.
2 Asegúrese de que durante el ajuste no aparezca el indicador de batería con carga baja. Sustituya las baterías lo antes posible para evitar resultados falsos.
3 Tome en cuenta los efectos térmicos cuando conecte los cables de prueba entre el calibrador y el multímetro portátil. Se recomienda esperar por lo menos 1 minuto luego de conectar los cables de prueba antes de comenzar la calibración.
4 Para el ajuste de temperatura ambiente, asegúrese de que el instrumento haya estado encendido por lo menos 1 hora con el termopar tipo K conectado entre el dispositivo y el calibrador.

PRECAUCIÓN

Nunca apague el instrumento durante el ajuste. Esto puede borrar la memoria de calibración de la función actual.

Valores de entrada de ajustes válidos

El ajuste se puede realizar con los siguientes valores de entrada.

Tabla 6-3 Valores de entrada de ajustes válidos

Función	Rango	Valores de entrada de amplitud válidos
~V	5V, 50 V, 500 V, 1000 V	0.9 a 1.1 x – escala completa
⎓V (para el U1251B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0.9 a 1.1 x – escala completa
≂V (para U1252B)	5 V, 50 V ,500 V, 1000 V	0.9 a 1.1 x – escala completa
≂mV	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0.9 a 1.1 x – escala completa
μA≂	500 μA, 5000 μA	0.9 a 1.1 x – escala completa
mA·A≂	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0.9 a 1.1 x – escala completa
Ω	500 Ω, 5kΩ, 50 kΩ,500 kΩ, 5MΩ, 50 MΩ	0.9 a 1.1 x – escala completa
⏵|	Diodo	0.9 a 1.1 x – escala completa
⊣⊢ / 🌡	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 μF, 100 μF, 1000 μF, 10 mF / 0 °C	Asegúrese de colocar 0°C con compensación ambiente

Procedimiento de ajuste

Consulte las secciones “Consideraciones sobre las pruebas” en la página 114 y “Consideraciones sobre los ajustes” en la página 130 antes de iniciar este procedimiento.

1 Coloque el control giratorio en la posición de “Función de comprobación”, como se muestra en la tabla de ajustes.

2 Luego de que se desprotege el instrumento, éste entra en modo de ajuste. (Lea “Cómo desproteger el instrumento para su calibración” en la página 125)

NOTA El instrumento estará en modo de ajuste, a menos que presione los botones Shift y Hz al mismo tiempo para salir del modo de ajuste.

3 La pantalla principal muestra el valor de referencia del ítem de calibración.

4 Configure cada ítem de calibración.

5 Use las teclas de flecha Hold y Null para seleccionar el rango de calibración.

6 Aplique la señal de entrada mostrada en la columna de entrada de la tabla. El gráfico de barras mostrará los valores de entrada. No existe gráfico de barras para mostrar el ajuste de temperatura.

NOTA Realice las pruebas siempre en el mismo orden que aparecen en las tablas correspondientes.

7 Ingrese la entrada aplicada real (vea “Ingreso de valores de ajuste” en la página 129).

8 Presione Hz para iniciar el ajuste. En la pantalla secundaria aparece CAL parpadeando para indicar que la calibración está en curso.

Cada vez que un ajuste se complete con éxito, la pantalla secundaria mostrará brevemente PASS. Una falla de ajuste se advierte con un “bip” largo, y aparece el número de error de calibración en la pantalla secundaria. En la pantalla principal permanece el ítem de calibración actual. Verifique el valor de entrada, rango, función y valor de ajuste ingresado para solucionar el problema y luego repita los pasos de ajuste.

9 Repita los pasos 1 a 8 para cada punto de ajuste.

10 Verifique los ajustes usando las “Pruebas de verificación del rendimiento” en la página 116 Verifique el ajuste con la Tabla 6-4, que se encuentra a continuación:

Tabla 6-4 Tabla de ajustes

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
1	Coloque el control giratorio en la posición ~V	5V	0.3 V,1 kHz	0.3000 V	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	3.0000 V	3.0000 V
			3 V, 10 kHz	3.0000 V	3.0000 V
		50V	3 V, 1 kHz	03.000 V	03.000 V
			30 V, 1 kHz	30.000 V	30.000 V
			30 V, 10 kHz	3.0000 V	30.000 V
		500V	30 V,1 kHz	030.00 V	030.00 V
			300 V,1 kHz	300.00 V	300.00 V
			300 V, 10 kHz	3.0000 V	300.00 V
		1,000V	30 V, 1 kHz	0030.0 V	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	0300.0 V	0300.0 V
			300 V, 10 kHz	3.0000 V	0300.0 V
2	Ajuste el control giratorio en la posición ≂V (para el modelo U1252B), o en la posición ⎓V (para el modelo U1251B)	Corto	Conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales	Corto	Corto
		5V	3 V	3.0000 V	3.0000 V
		50V	30 V	30.000 V	30.000 V
		500V	300 V	300.00 V	300.00 V
		1,000V	1000 V	1000.0 V	1000.0 V

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
3	Presione el botón Shift para ir al modo ~ V	5 V	0.3 V, 1 kHz	No disponible	0.3000 V
			3 V, 1 kHz	No disponible	3.0000 V
			3 V, 10 kHz	No disponible	3.0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	No disponible	03.000 V
			30 V, 1 kHz	No disponible	30.000 V
			30 V, 10 kHz	No disponible	30.000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	No disponible	030.00 V
			300 V, 1 kHz	No disponible	300.00 V
			300 V,10 kHz	No disponible	300.00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	No disponible	0030.0 V
			300 V, 1 kHz	No disponible	0300.0 V
			300 V, 10 kHz	No disponible	0300.0 V
4	Coloque el control giratorio en la posición mV	Corto	Conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales	Corto	Corto
		50 mV	30 mV	30.000 mV	30.000 mV
		500 mV	300 mV	300.00 mV	300.00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000.0 mV	1000.0 mV

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
5	Presione el botón Shift para ir al modo ~ mV	50mV	3 mV, 1 kHz	03.000 mV	03.000 mV
			30 mV, 1 kHz	30.000 mV	30.000 mV
			30 mV, 10 kHz	30.000 mV	30.000 mV
		500mV	30 mV, 1 kHz	030.00 mV	030.00 mV
			300 mV, 1 kHz	300.00 mV	300.00 mV
			300 mV, 10 kHz	30.000 mV	300.00 mV
		1,000mV	30 mV, 1 kHz	0030.0 mV	0030.0 mV
			1000 mV, 1 kHz	1000.0 mV	1000.0 mV
			1000 mV, 10 kHz	30.000 mV	1000.0 mV
6	Coloque el control giratorio en la posición Ω[1]	Corto	Conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales	Corto	Corto
		50 MΩ	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto
			10 MΩ	10.000 MΩ	10.000 MΩ
		5 MΩ	3 MΩ	3.0000 MΩ	3.0000 MΩ
		500 kΩ	300 kΩ	300.00 kΩ	300.00 kΩ
		50 kΩ	30 kΩ	30.000 kΩ	30.000 kΩ
		5 kΩ	3k Ω	3.0000 kΩ	3.0000 kΩ
		500 Ω	300 Ω	300.00 Ω	300.00 Ω

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
7	Coloque el control giratorio en la posición Hz/ (para el modelo U1252B), y en la posición (para el modelo U1251B)	Corto (short)	Conector de cortocircuito dual tipo banana con cable de cobre	SHORT	SHORT
		2 V	2 V	2.0000 V	2.0000 V
8	Coloque el control giratorio en la posición /	Abierto	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto
		10 nF	3 nF 10 nF	03.000 nF 10.000 nF	03.000 nF 10.000 nF
		100 nF	10 nF 100 nF	010.00 nF 100.00 nF	010.00 nF 100.00 nF
		1000 nF	100 nF 1000 nF	0100.0 nF 1000.0 nF	0100.0 nF 1000.0 nF
		10 µF	10 µF	10.000 µF	10.000 µF
		100µF	100 µF	100.00 µF	100.00 µF
		1000 µF	1000 µF	1000.0µF	1000.0 µF
		10 mF	10 mF	10.000 mF	10.000 mF
9	Presione el botón Shift para ir a modo	No disponible	0 °C	0000.0 °C	0000.0 °C
10	Coloque el control giratorio en la posición µA	ABIERTO	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto
		500 µA	300 µA	300.00 µA	300.00 µA
		5000 µA	3000 µA	3000.0 µA	3000.0 µA

Paso	Prueba de función	Rango de calibración	Salida	Ítem de calibración	
				U1251B	U1252B
11	Presione el botón Shift para ir a modo ∼ µA	500 µA	30 µA,1 kHz 300 µA,1 kHz	030.00 µA 300.00 uA	030.00 µA 300.00 µA
		5000 µA	300 µA,1 kHz 3000 µA, 1 kHz	0300.0 µA 3000.0µA	0300.0 µA 3000.0 µA
12	Coloque el control giratorio en la posición mA·A	Abierto	Terminal de salida abierto (retire todos los cables de prueba y conectores de cortocircuito del terminal de salida)	Abierto	Abierto
		50 mA	30 mA	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	300 mA	300.00 mA	300.00 mA
	Cambie el cable de prueba de uA.mA y terminal COM a A y terminal COM				
	Precaución: Conecte el calibrador a las terminales A y COM del multímetro portátil antes de aplicar 3A y 10A.				
		5 A	3 A	3.0000 A	3.0000 A
		10 A	10 A	10.000 A	10.000 A
	Cambie el cable de prueba de A y terminal COM a uA.mA y terminal COM				
13	Presione el botón Shift para ir al modo ∼ mA	50 mA	3 mA, 1 kHz 30 mA, 1 kHz	03.000 mA 30.000 mA	03.000 mA 30.000 mA
		440 mA	30 mA, 1 kHz 300 mA, 1 kHz	030.00 mA 300.00 mA	030.00 mA 300.00 mA
	Cambie el cable de prueba de uA.mA y terminal COM a A y terminal COM				
	Precaución: Conecte el calibrador a las terminales A y COM del multímetro portátil antes de aplicar 3A y 10A.				
14	Presione el botón Shift para ir al modo ∼ A	5 A	0.3 A, 1 kHz 3 A, 1 kHz	0.3000 A 3.0000 A	0.3000 A 3.0000 A
		10 A	3 A, 1 kHz 10 A, 1 kHz	3.0000 A 10.000 A	3.0000 A 10.000 A

[1] Asegúrese de recalibrar “Short” con el conector dual tipo banana con cable de cobre luego de realizar la calibración para la resistencia.

Finalización del ajuste

1 Retire todos los conectores del instrumento.
2 Registre el contador de calibración.
3 Presione los botones Shift y Hz al mismo tiempo para salir del modo de ajuste. Apague el dispositivo y enciéndalo de nuevo. El dispositivo estará protegido.

Lectura del contador de calibración

Puede consultar el instrumento para determinar cuántas calibraciones se han realizado.

NOTA Su instrumento fue calibrado antes de salir de fábrica.

Cuando reciba su instrumento, lea el contador para determinar el valor inicial.

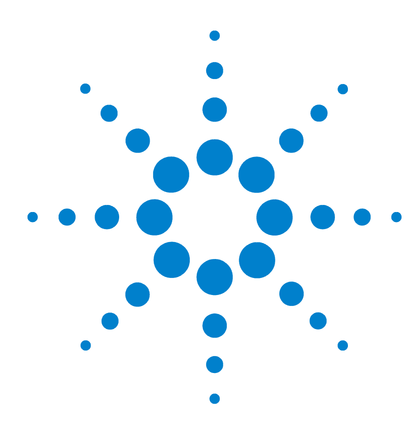
El valor del contador aumenta de uno en uno luego de cada calibración; una calibración completa aumentará el valor muchas veces. El contador de calibración aumenta hasta un máximo de 65535, y luego de alcanzar este número vuelve a cero. El contador de calibración se puede leer en el panel frontal una vez que se haya desprotegido el instrumento. Use los siguientes procedimientos para leer el contador de calibración desde el panel frontal.

1 Pressione ☼ Modo de ajuste. La pantalla principal muestra el contador de calibración.
2 Anote el número.
3 Presione ☼ nuevamente para salir del modo de contador de calibración.

Errores de calibración

Los siguientes errores indican fallas que pueden ocurrir durante la calibración.

Número	Requisitos de precisión recomendados
200	Error de calibración: modo de calibración protegido
002	Error de calibración: código de seguridad no válido
003	Error de calibración: código de número de serie no válido
004	Error de calibración: calibración interrumpida
005	Error de calibración: valor fuera del rango
006	Error de calibración: medida de la señal fuera del rango
007	Error de calibración: frecuencia fuera del rango
008	falla de grabación en EEPROM



7
Especificaciones

En este capítulo se enumeran las especificaciones de los multímetros digitales portátiles. Al utilizar el multímetro en un entorno con interferencia electromagnética o carga electrostática significativa, la precisión de las mediciones puede ser menor.

Especificaciones de CC

Tabla 7-1 Precisión de CC ± (% de medición + número del dígito menos significativo)

Función	Rango	Resolución	Corriente de Prueba/ Tensión de carga	Precisión	
				U1251B	U1252B
tensión[1]	50.000 mV	0.001 mV	-	0.05+50(2)	0.05+50[2]
	500.00 mV	0.01 mV	-	0.03+5	0.025+5
	1000.0 mV	0.1 mV	-		
	5.0000 V	0.0001 V	-		
	50.000 V	0.001 V	-		
	500.00 V	0.01 V	-		0.03+5
	1000.0 V	0.1 V	-		
Resistencia [8]	500.00 Ω [3]	0.01 Ω	1.04 mA	0.08+10	0.05+10
	5.0000 kΩ [3]	0.0001 kΩ	416 μA	0.08+5	0.05+5
	50.000 kΩ	0.001 kΩ	41.2 μA		
	500.00 kΩ	0.01 kΩ	4.12 μA		
	5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	375 nA	0.2+5	0.15+5
	50.000 MΩ [4]	0.001 MΩ	187 nA	1+10	1+5
	500.00 MΩ [4]	0.01 MΩ	187 nA	-	3+10<200MΩ/ 8+10>200MΩ
	500.00 nS [5]	0.01 nS	187 nA	1+20	1+10
Corriente	500.00 μA	0.01 μA	0.06 V (100 Ω)	0.1+5(6)	0.05+5[6]
	5000.0 μA	0.1 μA	0.6 V (100 Ω)	0.1+5(6)	0.05+5[6]
	50.000 mA	0.001 mA	0.09 V (1 Ω)	0.2+5(6)	0.15+5 [6]
	440.00 mA	0.01 mA	0.9 V (1 Ω)	0.2+5(6)	0.15+5 [6]
	5.0000 A	0.0001 A	0.2 V (0.01 Ω)	0.3+10	0.3+10
	10.000 A [7]	0.001 A	0.4 V (0.01 Ω)	0.3+10	0.3+5
Prueba de diodo[8]	-	0.1 mV	1.04 mA	0.05 + 5	

[1] Impedancia de entrada: Consulte la Tabla 7-6.

[2] La precisión puede ser 0.05 %+10 para U1251B y 0.05 %+5 para U1252B. Siempre utilice la función Null para poner en cero el efecto térmico antes de medir la señal.

[3] La precisión de 500 Ω y 5 kΩ se especifica tras aplicar la función Null , la cual se utiliza para restar la resistencia de los cables de prueba y el efecto térmico.

[4] Para el rango de 50 Ω/500 MΩ, la R.H. se especifica para el 60 %.

[5] La precisión se especifica para <50 nS y tras la función Null con cables de prueba abiertos.

[6] Siempre utilice la función Null para poner en cero el efecto térmico con el cable de prueba abierto antes de medir la señal. Si no se utiliza la función Null, deben agregarse 20 conteos a la precisión de corriente CC. El efecto térmico puede deberse a lo siguiente:

Operación errónea para medir alta tensión de 50 V ~ 1000 V para mediciones de resistencia, diodos y mV.

Tras completar la carga de la batería.

Luego de medir una corriente superior 440 mA. Se recomienda que deje enfriar el multímetro por el doble del tiempo utilizado para la medición.

[7] La corriente puede medirse hasta 10 A en forma continua. Debe agregarse un 0.5% adicional a la precisión especificada si la señal medida se encuentra en el rango de 10 A a 20 A por 30 segundos como máximo. Tras medir una corriente de > 10 A, deje enfriar el medidor por el doble del tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[8] Voltaje abierto máximo: <+4.2 V.

Especificaciones de CA de U1251B

Tabla 7-2 Precisión de CA del U1251B de ± (% de medición + número del dígito menos significativo)

Función	Rango	Resolución	Frecuencia			
			30 Hz a 45 Hz	45 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 15 kHz
RMS verdadero Voltaje CA[1][2]	50.000 mV	0.001 mV	1+60	0.6+40	1.0+40	1.6+60
	500.00 mV	0.01 mV	1+60	0.6+25	1.0+40	1.6+60
	1000.0 mV	0.1 mV	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	5.0000 V	0.0001 V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	50.000 V	0.001 V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	500.00 V	0.01 V	1+60	0.6+25	1.0+25	No disponible
	1000.0 V	0.1 V	1+60	0.6+40	1.0+40	No disponible

Función	Rango	Resolución	Frecuencia		
			30 Hz a 45 Hz	45 Hz a 2 kHz	2 kHz a 20 kHz
RMS verdadero Corriente CA [2]	500.00 μA [3]	0.01 μA	1.5+50	0.8+20	3+80
	5000.0 μA	0.1 μA	1.5+40	0.8+20	3+60
	50.000 mA	0.001 mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	440.00 mA	0.01 mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	5.0000 A	0.0001 A	2+40[5]	0.8+20	3+60 <3 A/5 kHz
	10.000 A[4]	0.001 A	2+40[5]	0.8+20	

[1] Impedancia de entrada: Consulte la Tabla 7-6.

[2] Las especificaciones CA mV/V y CA μA/mA/A son verdaderos RMS CA pares, válidos desde el 5% al 100% del rango. El factor de cresta puede llegar a 3 en escala completa, y hasta 5 en media escala, excepto para rangos 1000 mV y 1000 V, donde el factor de cresta es 1.5 en escala completa y 3 en media escala.

[3] Corriente de entrada > 35 μArms.

[4] La corriente puede medirse desde 2.5 A hasta 10 A en forma continua. Debe agregarse un 0.5% adicional a la precisión especificada si la señal medida se encuentra en el rango de 10 A a 20 A por 30 segundos como máximo. Tras medir una corriente de > 10 A, deje enfriar el medidor por el doble del tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[5] Corriente de entrada < 3 Arms.

Especificaciones de CA de U1252B

Tabla 7-3 Precisión de CA del U1252B de ± (% de medición + número del dígito menos significativo)

Función	Rango	Resolución	Frecuencia				
			20 Hz – 45 Hz	**45 Hz – 1 kHz**	**1 kHz – 5 kHz**	**5 kHz – 15 kHz**	**15 kHz – 100 kHz[1]**
RMS verdadero Voltaje CA[2][6]	50.000 mV	0.001 mV	1.5+60	0.4+40	0.7+40	0.75+40	3.5+120
	500.00 mV	0.01 mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
	1000.0 mV	0.1 mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
	5.0000 V	0.0001 V	1.5+60	0.4+25	0.6+25	1.5+40	3.5+120
	50.000 V	0.001 V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	1.5+40	3.5+120
	500.00 V	0.01 V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	No disponible	No disponible
	1000.0 V	0.1 V	1.5+60	0.4+40	0.4+40	No disponible	No disponible

Función	Rango	Resolución	Frecuencia[6]			
			20 Hz – 45 Hz	**45 Hz – 1 kHz**	**1 kHz – 20 kHz**	**20 kHz – 100 kHz[1][7]**
Corriente CA True RMS [6]	500.00 µA	0.01 µA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	5000.0 µA	0.1 µA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	50.000 mA	0.001 mA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	440.00 mA	0.01 mA	1.0+20	0.7+20	1.5+20	5+80
	5.0000 A	0.0001 A	1.5+20 [5]	0.7+20	3+60 <3 A/5 kHz	No disponible
	10.000 A[4]	0.001 A	1.5+20 [5]	0.7+20		

[1] El error adicional agregado como frecuencia >15 kHz y entrada de señal<10 % de rango: 3 conteos de LSD por kHz.

[2] Impedancia de entrada: Consulte la Tabla 7-6.

[3] Corriente de entrada > 35 µArms.

[4] La corriente puede medirse desde 2.5 A hasta 10 A en forma continua. Debe agregarse un 0.5% adicional a la precisión especificada si la señal medida se encuentra en el rango de 10 A a 20 A por 30 segundos como máximo. Tras medir una corriente de > 10 A, deje enfriar el medidor por el doble del tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[5] Corriente de entrada < 3 Arms.

[6] Factor de cresta ≤3.0 en escala completa, 5.0 en media escala, excepto para rangos 1000 mV y 1000 V que es 1.5 en escala completa y 3.0 en media escala. Para formas de onda no sinusoides, agrega a la medición 0.1% ± 0.3% del rango.

[7] Verificado con pruebas de diseño y tipo.

Especificaciones de CA+CC de U1252B

Tabla 7-4 Precisión de CA de U1252B de ± (% de medición + número del dígito menos significativo)

Función	Rango	Resolución	Frecuencia				
			30 Hz – 45 Hz	45 Hz – 1 kHz	1 kHz – 5 kHz	5 kHz – 15 kHz	15 – 100kHz[1]
tensión[2]	50.000 mV	0.001 mV	1.5+80	0.4+60	0.7+60	0.8+60	3.5+220
	500.00 mV	0.01 mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
	1000.0 mV	0.1 mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
	5.0000 V	0.0001 V	1.5+65	0.4+30	0.6+30	1.5+45	3.5+125
	50.000 V	0.001 V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	1.5+45	3.5+125
	500.00 V	0.01 V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	No disponible	No disponible
	1000.0 V	0.1 V	1.5+65	0.4+45	0.4+45	No disponible	No disponible

Función	Rango	Resolución	Frecuencia		
			30 Hz – 45 Hz	45 Hz – 1 kHz	1 kHz – 20 kHz
Corriente	500.00 μA [3]	0.01 μA	1.1+25	0.8+25	0.8+25
	5000.0 μA	0.1 μA	1.1+25	0.8+25	0.8+25
	50.000 mA	0.001 mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25
	440.00 mA	0.01 mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25
	5.0000 A	0.0001 A	1.8+30 [5]	0.9+30	3.3+70 <3 A/5 kHz
	10.000 A(4)	0.001 A	1.8+30 [5]	0.9+25	

[1] El error adicional agregado como frecuencia >15 kHz y entrada de señal<10 % de rango: 3 conteos de LSD por kHz.

[2] Impedancia de entrada: Consulte la Tabla 7-6.

[3] Corriente de entrada > 35 μArms.

[4] La corriente puede medirse desde 2.5 A hasta 10 A en forma continua. Debe agregarse un 0.5% adicional a la precisión especificada si la señal medida se encuentra en el rango de 10 A a 20 A por 30 segundos como máximo. Tras medir una corriente de > 10 A, deje enfriar el medidor por el doble del tiempo utilizado para la medición antes de aplicar la medición de corriente baja.

[5] Corriente de entrada < 3 Arms.

Especificaciones de temperatura y capacitancia

Función	Termopar Tipo	Rango	Resolución	Precisión ± (% de medición + número del dígito menos significativo)
Temperatura[1]	K	-200 - 1372 °C/ -328 - 2502 °F	0.1 °C/ 0.1 °F	0.3 % +3 °C/ 0.3 %+6 °F
	J(2)	-210 - 1200 °C/ -346 - 2192 °F	0.1 °C/ 0.1 °F	0.3 % +3 °C/ 0.3 %+6 °F

<table>
<tr><th>Función</th><th>Rango</th><th>Resolución</th><th>Precisión
± (% de medición + error de compensación)</th><th>Velocidad de medición a escala completa</th><th>Máx. Pantalla</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Capacitancia</td><td>10.000 nF</td><td>0.001 nF</td><td>1%+8</td><td rowspan="5">4 veces/seg.</td><td rowspan="8">11000 números</td></tr>
<tr><td>100.00 nF</td><td>0.01 nF</td><td rowspan="6">1% +5</td></tr>
<tr><td>1000.0 nF</td><td>0.1 nF</td></tr>
<tr><td>10.000 µF</td><td>0.001 µF</td></tr>
<tr><td>100.00 µF</td><td>0.01 µF</td></tr>
<tr><td>1000.0 µF</td><td>0.1 µF</td><td>1 vez/seg.</td></tr>
<tr><td>10.000 mF</td><td>0.001 mF</td><td>0.1 veces/seg.</td></tr>
<tr><td>100.00 mF</td><td>0.01 mF</td><td>3%+10</td><td>0,01 veces/seg.</td></tr>
</table>

[1] La precisión se especifica según las siguientes condiciones:

La precisión no incluye la tolerancia de la sonda de termopar. El sensor térmico conectado en el multímetro debe colocarse en el entorno de operación durante al menos una hora.

Utilice la función Null para reducir el efecto térmico. Antes de utilizar la función Null, configure el multímetro en el modo sin compensación ambiente (0°C) y mantenga la sonda de termopar lo más cerca posible del multímetro, evitando el contacto con cualquier superficie que tenga una temperatura distinta de la temperatura ambiente.

Al medir la temperatura con respecto a cualquier calibrador de temperatura, intente configurar el calibrador y el multímetro con referencia externa (sin compensación interna de temperatura ambiente). Si el calibrador y el medidor están configurados con referencia interna (con compensación interna de temperatura ambiente), puede mostrarse una desviación entre las mediciones del calibrador y del medidor, debido a las diferencias de compensación ambiente entre el calibrador y el medidor.

[2] Sólo disponible en U1252B.

Especificaciones de frecuencia de U1251B y U1252B [1]

Rango	Resolución	Precisión ± (% de medición + número del dígito menos significativo)	Mín. Frecuencia de entrada
99.999 Hz	0.001 Hz		
999.99 Hz	0.01 Hz	0.02%+3	1 Hz
9.9999 kHz	0.0001 kHz	< 600 kHz	
99.999 kHz	0.001 kHz		
999.99 kHz	0.01 kHz		

Sensibilidad de frecuencia de U1251B durante la medición de tensión

Rango de entrada	Sensibilidad mínima (onda sinusoidal de R.M.S.)		Nivel del disparador para el acoplamiento de CC	
(Entrada máxima para la precisión especificada = 10 × rango ó 1000 V)	20 Hz – 100 kHz	>100 kHz – 200 kHz	< 100 kHz	>100 kHz – 200 kHz
50.000 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500.00 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1000.0 mV	40 mV	50 mV	100 mV	150 mV
5.0000 V	0.25 V	0.5 V	0.5 V / 1.25 V (< 100 Hz)	0.6 V
50.000 V	2.5 V	5 V	5 V	6 V
500.00 V	25 V	No disponible	50 V	No disponible
1000.0 V	50 V	No disponible	300 V	No disponible

Sensibilidad de frecuencia de U1252B durante la medición de tensión

Rango de entrada	Sensibilidad mínima (onda sinusoidal de R.M.S.)		Nivel del disparador para el acoplamiento de CC	
(Entrada máxima para la precisión especificada = 10 × rango ó 1000 V)	20 Hz – 200 kHz	>200 kHz – 500 kHz	< 100 kHz	>100 kHz – 500 kHz
50.000 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500.00 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000.0 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5.0000 V	0.3 V	1.2 V	0.6 V	1.5 V
50.000 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500.00 V	30 V < 100 kHz	No disponible	60 V	No disponible
1000.0 V	50 V < 100 kHz	No disponible	120 V	No disponible

[1] La señal de entrada es menor que el producto de 20000000 V-Hz.

Sensibilidad de frecuencia de U1251B y U1252B durante la medición de corriente

Rango de entrada	Sensibilidad mínima (onda sinusoide R.M.S.) 20 Hz - 20 kHz
500.00 µA	100 µA
5000.0 µA	250 µA
50.000 mA	10 mA
440.00 mA	25 mA
5.0000 A	1 A
10.000 A	2.5 A

Ciclo de trabajo [1]

Mode	Range	Precisión a escala completa
Acoplamiento de CC	0.01 % - 99.99 %	0.3 % por kHz + 0.3 %

Amplitud de pulso [1]

Mode	Range	Precisión a escala completa
500 ms	0.01 ms	0.2%+3
2000 ms	0.1 ms	0.2%+3

[1] La amplitud de pulso positivo o negativo debe ser mayor que 10 µs y debe considerarse el rango del ciclo de trabajo. El rango de amplitud de pulso lo determina la frecuencia de la señal.

Especificaciones del contador de frecuencia de U1252B

División por 1 (indicador secundario "-1-")

Rango	Resolución	Precisión ± (% de medición + número del dígito menos significativo)	Sensibilidad	Mín. Frecuencia de entrada
99.999 Hz	0.001 Hz	0.02% + 3 [2]	100 mV R.M.S.	0.5 Hz
999.99 Hz	0.01 Hz	0.002%+5, < 985 kHz		
9.9999 kHz	0.0001 kHz			
99.999 kHz	0.001 kHz			
999.99 kHz	0.01 kHz		200 mV R.M.S.	
9.9999 MHz	0.0001 MHz			

División por 100 (indicador secundario "-100-")

Rango	Resolución	Precisión ± (% de medición + número del dígito menos significativo)	Sensibilidad	Mín. Frecuencia de entrada
9.9999 MHz	0.0001 MHz	0.002 %+5, < 20 MHz	400 mV R.M.S.	1 MHz
99.99 MHz	0.001 MHz		600 mV R.M.S.	

Retención de picos (captura de cambios)

Amplitud de señal	Precisión para la corriente/mV/tensión CC
Único evento > 1 ms	2% + 400 para todos los rangos
Repetitivo > 250 µs	2%+1000 para todos los rangos

[1] El nivel máximo de medición es < 30 Vpp.

[2] Todos los contadores de frecuencia son susceptibles a errores al medir señales de frecuencia y tensión bajos. Es fundamental proteger las entradas del ruido externo, a fin de reducir al mínimo los errores de medición. Para señales de onda no cuadradas, deben agregarse 5 conteos adicionales.

[3] La frecuencia mínima de medición de frecuencia baja está determinada por la opción de encendido para aumentar la velocidad de la frecuencia de la medición.

Salida de onda cuadrada para U1252B

Salida[1]	Range	Resolución	Precisión
Frecuencia	0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 Hz	0.01 Hz	0.005%+2
Ciclo de trabajo [4]	0.39% - 99.60%	0.390625%	0.4% de escala completa[3]
Amplitud de pulso	1/Frecuencia	Rango/256	0.2 ms + rango/256
Amplitud	Fijo 0 a +2.8 V	0.1 V	0.2 V

[1] Impedancia de salida: 3.5 kΩ máximo.

[2] La amplitud de pulso positivo o negativo debe ser mayor a 50 µs para ajustar el ciclo de trabajo o la amplitud de pulso en frecuencias diferentes. De lo contrario, la precisión y el rango diferirán de la definición.

[3] Para una frecuencia de señal superior a 1 kHz, debe agregarse un 0.1% adicional por kHz a la precisión.

[4] La precisión para el ciclo de trabajo y la amplitud de pulso se basa en la entrada de onda cuadrada 5 V sin dividir la señal.

Especificaciones de operación

Velocidad de medición

Tabla 7-5 Velocidad de medición

Función	Veces/segundo
VCA	7
ACV + dB	7
DCV	7
VCA	7
CA + CC V	2
Ω/nS	14
Diodo	14
Capacitancia	4 (< 100 μF)
DCI	7
ACI	7
AC + DC I	2
Temperatura	6
Frecuencia	1 (> 10 Hz)
Ciclo de trabajo	0.5 (> 10 Hz)
Amplitud de pulso	0.5 (> 10 Hz)

Impedancia de entrada:

Tabla 7-6 Input impedance

Función	Rango	Impedancia de entrada
Tensión de CC[1]	50.000 mV	10.00 MΩ
	500.00 mV	10.00 MΩ
	1000.0 mV	10.00 MΩ
	5.0000 V	11.10 MΩ
	50.000 V	10.10 MΩ
	500.00 V	10.01 MΩ
	1000.0 V	10.001 MΩ
Tensión de CA[2]	50.000 mV	10.00 MΩ
	500.00 mV	10.00 MΩ
	1000.0 mV	10.00 MΩ
	5.0000 V	10.00 MΩ
	50.000 V	10.00 MΩ
	500.00 V	10.00 MΩ
	1000.0 V	10.00 MΩ
Tensión de CA + CC[2]	50.000 mV	10.00 MΩ
	500.00 mV	10.00 MΩ
	1000.0 mV	10.00 MΩ
	5.0000 V	11.10 MΩ || 10 MΩ
	50.000 V	10.10 MΩ || 10 MΩ
	500.00 V	10.01 MΩ || 10 MΩ
	1000.0 V	10.001 MΩ || 10 MΩ

[1] Para el rango 5 V a 1000 V, la impedancia de entrada específica en paralelo con 10 MΩ con visualización doble.

[2] La impedancia de entrada específica (nominal) en paralelo con <100 pF.

Especificaciones generales

Pantalla
- Los indicadores principal y secundario son pantallas de cristal líquido (LCD) de 5 dígitos
  con una lectura máxima de 50000 números. Indicación de polaridad automática.

Consumo de energía
- 105 mVA / 420 mVA (con luz de fondo) máximo (U1251B)
- 165 mVA / 480 mVA (con luz de fondo) máximo (U1252B)

Entorno operativo
- Precisión completa desde -20 °C hasta 55 °C
- Precisión completa a 80 % de HR para temperaturas de hasta 35 °C, bajando linealmente a 50 % de HR a 55 °C

Altitud:
- 0 - 2000 metros por IEC 61010-1 2da Edición CAT III, 1000 V/CAT IV, 600 V

Cumplimiento de almacenamiento
- –40 °C a 70 °C, sin la batería

Cumplimiento de seguridad
- EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004, y CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04

Categoría de medición
- CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V

Cumplimiento de EMC
- Certificado para IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006
- CISPR 11:2003 / EN 55011:2007 Grupo 1 Clase A
- Canadá: ICES-001:2004
- Australia/Nueva Zelanda: AS/NZS CISPR11:2004

Relación de rechazo en modo común (CMRR)
- > 90 dB en CC, 50/60 Hz ± 0.1% (1 kΩ desequilibrado)

Relación de rechazo en modo normal (NMRR)
- > 60 dB en CC, 50/60 Hz + 0,1 %

Coeficiente de temperatura
- 0,15 * (precisión especificada)/ °C (desde -20 °C a 18 °C o 28 °C a 55 °C)

Golpes y vibración
- Probado con IEC/EN 60068-2

Dimensiones (alto x ancho x profundidad)
- 203.5 mm x 94.4 mm x 59.0 mm

Peso
- 504±5 gramos con la batería (U1251B)
- 527±5 gramos con la batería (U1252B)

Tiempo de Carga (sólo U1252)
- < 220 minutos aprox. en entorno de 10 °C a 30 °C.

Garantía

- 3 años para la unidad principal.
- 3 meses para los accesorios estándar salvo disposición en contrario

www.agilent.com

Contacto

Para obtener asistencia de servicios, garantía o soporte , contáctese con nosotros a los siguientes números de teléfono o fax:

Estados Unidos:
(tel) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433
Canadá:
(tel) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866
China:
(tel) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816
Europa:
(tel) 31 20 547 2111
Japón:
(tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840
Corea:
(tel) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900
América Latina:
(tel) (305) 269 7500
Taiwán:
(tel) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331
Otros países de Asia Pacífico:
(tel) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

O visite el sitio web mundial de Agilent en:
www.agilent.com/find/assist

Las especificaciones y descripciones de los productos de este documento están sujetas a modificaciones sin previo aviso. Siempre que precise la última versión, consulte el sitio web de Agilent.

Impreso en Malasia
Segunda edición, 19 de mayo de 2010

U1251-90039

